L'AGRONOMIE TROPICALE



DIRECTION DE L'AGRICULTURE DE L'ÉLEVAGE ET DES FORÊTS

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières

Administration : 57, boulevard des Invalides Paris (8e). — Tél. : SUF. 46-71

Volume XV - 1960

NUMÉRO **6** NOV. - DÉC.

SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules et les suppléments)		Chaque fascicule séparément et le supplément correspondant
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	60 NF	7 NF	11 NF
ÉTRANGER	65 NF	8 NF	12 NF

Le règlement des abonnements peut être effectué par chèque bancaire ou chèque postal, au compte Paris, nº 15-084-22 au nom de l'Institut de Recherches Agronomiques Tropicales et des Cultures Vivrières, 24, rue Bayard, Paris (8e).



Cliché : Jacques FÉLIX

Région du Koba (Guinée)

Plaine à riz entre deux cordons littoraux ; celui de gauche est en bordure de la plage.

ÉTUDES ET TRAVAUX

SOLS ET GROUPEMENTS VÉGÉTAUX DE LA ZONE LITTORALE DE GUINÉE DANS LEURS RAPPORTS AVEC LA RIZICULTURE

II. — LA RÉGION DU KOBA

par

H. JACQUES-FÉLIX
Directeur des Recherches de l'ORSTOM

R. CHEZEAU
Aide-Chimiste

Dans une note antérieure consacrée à l'île du Kabak *, nous avons étudié les sols d'une série de plaines parallèles, d'âges successifs et intensément cultivées. Nous avons pu ainsi en suivre l'évolution qui se traduit par un épuisement de la fertilité, celui de la potasse en particulier. La région du Koba ne présente pas une morphologie aussi régulière et les sols examinés dans la présente note, bien que périodiquement soumis à la culture, correspondent plutôt à des groupements végétaux caractéristiques. Les types de sols ainsi définis sont aisément reconnaissables à leur végétation et on peut espérer que les résultats de cette étude sont transposables à tous les cas semblables.



Cliché : H. Jacques-Félix

Fig. 1. — Mosaïque de quatre groupements : au fond, groupement à *Avicennia nitida* ; à droite, groupement à *Paspalum vaginatum* ; à gauche, plages claires à *Philoxerus vermiculatus* (prélèvement II) et plages foncées à *Sesuvium portulacoides*.

La région du Koba est une ancienne plaine côtière située entre les estuaires du Konkouré et de la Fatala (Rio-Pongo), deux fleuves côtiers qui descendent du Fouta-Djallon. La morphogénèse marine s'exerce précisément sur les bords de ces deux estuaires par édification de plaines, dont les plus récentes sont des schorres baignées chaque jour par la marée. Sur la partie frontale, la terrasse de terre ferme est bordée par une ou deux plaines récentes que des cordons littoraux séparent de l'océan. Ces cordons, alignés par le courant marin sud-nord, rejettent le drainage des eaux, soit vers le nord dans la Taboria (bras du Rio-Pongo) soit vers le sud dans le Konkouré dans la région de Rokiti.

* *L'Agronomie Tropicale*, 1960 (mai-juin), XV, n° 3, p. 324-41.

La surface de l'ancienne terrasse n'est que légèrement remodelée par l'érosion et couverte de beaux peuplements de palmiers à huile tandis que les villages, surtout alignés à proximité des plaines rizicoles, sont entourés de kolatiers. Le drainage de la terrasse elle-même reste également médiocre en raison de sa faible élévation au-dessus du niveau de base et les marécages à eau douce se rattachent ainsi aux plaines littorales. Ce sont ces principaux types de sols hydromorphes que nous nous proposons de suivre en commençant par ceux qui subissent encore l'action directe de la mer, pour terminer par ceux qui échappent davantage, ou entièrement, à cette action.

Nous pouvons ainsi distinguer :

A) Les groupements à halophytes sur schorres plus ou moins évoluées :

I) Groupement à *Avicennia-Paspalum* ;

II) Groupement à *Philoxerus vermiculatus* ;

III) Groupement à *Sesuvium portulacoides*.

B) Les groupements d'hydrophytes sub-halophytes occupant des sols bas, baignés par les eaux douces de drainage avec reflux des eaux saumâtres :

IV) Groupement à *Eleocharis mutata* ;

V) Groupement à *Scirpus littoralis*.

C) Les groupements de liaison avec les cordons littoraux sablonneux :

VI) Groupement à *Eleocharis* — *Xyris anceps* ;

VII) Groupement à *Paspalum* — *Xyris anceps*.

D) Les groupements d'hydrophytes sans aucune influence marine :

VIII) Groupement à *Raphia* — *Isachne kiyalaensis*.

I. — Groupement à *Paspalum vaginatum. Avicennia* (fig. 2)

Sol

Sol vaseux, faune à crabes.

(1) (*) 0-0,5 cm : boue brun-rougeâtre de nature allogène.

(2) 0,5-20 cm : boue bleu-noir sans trainées rougeâtres.

(3) 20-40 cm : terre plus ferme ; quelques cavités tapissées de terre ocreuse.

Eau permanente à 40 cm, saumâtre.

Végétation

5 (**) *Paspalum vaginatum*

\+ *Avicennia nitida*



Cliché : H. Jacques-Félix

Fig. 2. — Groupement à *Avicennia Paspalum* (prélèvement I). Sol recevant des submersions périodiques peu saumâtres.

Nous avons eu à examiner pour l'île du Kabak des sols ayant porté une forêt récemment défrichée à *Avicennia*. Le groupement à *Paspalum vaginatum* constitue un facies de cette forêt halophile, dû en partie à une atténuation des incursions marines et à une intervention humaine. Il est en effet probable que le groupement à *Avicennia* serait le plus durable parmi les groupements halophiles s'il ne devait sa régression qu'au seul jeu des facteurs naturels. Alors que les groupements à *Rhizophora*, en dehors des galeries marginales des estuaires, sont essentiellement pionniers et progressent avec le front des vases de slikke qui sont pour eux des conditions nécessaires, les *Avicennia* qui leur succèdent bénéficient beaucoup plus longtemps sur les plaines de schorre des conditions qui leur sont suffisantes. A mesure que le bourrelet des envasements de la zone à *Rhizophora* isole les

(*) N° d'ordre des différents échantillons de terre (voir tableau d'analyses).
(**) Notation de la fréquence des espèces végétales constituant le groupement.

plaines intérieures à *Avicennia* contre les incursions journalières des marées, le limonage diminue, l'exhaussement devient très lent, et cette situation physiographique se prolonge très longtemps. Ce sont donc les défrichements qui sont la cause la plus fréquente de la substitution des *Avicennia* par le *Paspalum*. La reconstitution des groupements à *Avicennia* est certainement freinée dans de certaines conditions par la médiocrité des ensemencements alors que la flore herbacée s'installe beaucoup plus rapidement. Ainsi voit-on dans de telles formations quelques *Avicennia* isolés dans la prairie à *Paspalum*. Les étapes de cette évolution auront des aspects différents selon que l'emplacement considéré est plutôt soumis au reflux des eaux presque douces provenant du drainage intérieur, ou au reflux direct des eaux saumâtres des bas estuaires.

L'exemple ici étudié représente une association où les *Avicennia* sont rares mais trouveraient cependant les conditions nécessaires. Le sol est encore vaseux, submergé aux hautes marées par le reflux d'eaux peu saumâtres.

La diversité des horizons de ces sols est en partie imputable à leur nature allogène *** et en partie à leur évolution in-situ. L'horizon de surface d'un demi-centimètre d'épaisseur provient manifestement du limonage actuel ; il est de couleur brun-rougeâtre, relativement chargé en fer et alumine, pauvre en calcium et à peu près semblable aux autres horizons en ce qui concerne les autres éléments. Du point de vue de la salure, ses teneurs sont médiocres bien que plus élevées que celles de l'horizon sous-jacent.

L'horizon compris entre 0,5 et 20 cm est relativement sableux ; fortement affouillé d'ailleurs par de nombreux crabes qui y font leurs terriers. Le sous-sol (20-40 cm) est plus argileux et correspond à peu près au niveau de la nappe phréatique plus nettement saumâtre. En période de sécheresse, alors que les submersions se font plus rares ou plus parcimonieuses et que les pluies ont cessé, il y a remontée de la salure dans l'horizon supérieur, ce qui a pour effet de maintenir le caractère halophile de la végétation.

II. — Groupement à *Philoxerus vermiculatus* (fig. 1)

Sol	Végétation
(4) 0-8 cm : sol noirâtre, onctueux ;	5. *Philoxerus vermiculatus*
(5) 8-20 cm : présence de fer individualisé sous forme de trainées rougeâtres.	(exclusif)

Ce groupement est souvent juxtaposé avec celui à *Sesuvium portulacoides*, également exclusif, sur des terrains apparemment homogènes et il y a intérêt à les examiner conjointement.

III. — Groupement à *Sesuvium portulacoides* (fig. 3)

Sol	Végétation
(6) 0-8 cm : sol noirâtre, onctueux ;	5. *Sesuvium portulacoides*
(7) 8-30 cm : sol plus clair, compact ;	(exclusif)
(8) 30-40 cm (manque) ;	
(9) 40-60 cm : sans trainées rougeâtres.	

Le partage du sol de certaines plaines par ces deux plantes est très remarquable. Ce sont deux halophytes charnues, à évolution annuelle, d'aspect assez semblable, qui se distinguent cependant très facilement par leur couleur : les plages à *Philoxerus* sont vert-clair et celles à *Sesuvium*, vert-rougeâtre (fig. 1).

A l'examen visuel les sols sont apparemment semblables et l'analyse granulaire nous indique qu'ils se situent sensiblement dans la même classe argilo-limoneuse. Dans les exemples étudiés on note cependant une individualisation ferreuse plus accentuée sous *Philoxerus* ; mais il est tout à fait permis de penser qu'il s'agit d'une conséquence et non d'une cause.

Ce sont les chlorures qui, de toute évidence, entraînent une répartition aussi nuancée de ces deux plantes. Nous avons vu ailleurs que *Philoxerus* était la première herbe à apparaître sur les par-

(***) Pour cette raison les horizons sont répertoriés selon leur succession stratigraphique et non d'après les symboles pédologiques usuels.

celles conquises sur la mangrove et en cours de dessalure. De même ici nous notons pour les horizons superficiels 0,601 % Cl dans les plages à *Philoxerus* et 0, 354 % Cl dans celles à *Sesuvium*. Mais surtout nous avons plus de 1 % dans l'horizon sous-jacent de *Philoxerus*, alors que l'horizon correspondant de *Sesuvium* n'indique que 0,248 %. Ce n'est qu'au delà de 40 cm que la nappe permanente présente une salinité identique dans les deux cas. On observe aussi parfois que les plages à *Sesuvium* correspondent à des ruissellements d'eau douce assurant une dilution de la salure.

Cliché : H. Jacques-Félix

Fig. 3. — Groupement à *Sesuvium portulacoides* (prélèvement III). Ouverture d'un petit canal d'endiguement pour mise en rizière.

L'évolution annuelle de ces deux plantes prolifiques explique qu'elles puissent respectivement réagir de façon aussi fidèle et immédiate aux teneurs en chlorures.

Ce sont ces mêmes propriétés qui expliquent la place de ces deux herbacées dans les séries évolutives des groupements halophiles. Car si la tolérance de *Philoxerus* à la salure justifie sa présence sur des plaines à *Avicennia* récemment défrichées, la prairie à *Paspalum* pourrait très bien occuper les plages à *Sesuvium*. C'est qu'il s'agit dans les deux cas de groupements postculturaux. Après retour de la rizière aux influences submarines par ouverture des diguettes, ces deux espèces annuelles sont le plus aptes à conquérir rapidement le sol. Elles peuvent être déjà adventices dans la rizière, et leur semence sont apportées massivement par les eaux, tandis qu'une herbacée comme *Paspalum*, qui se propage surtout végétativement, ne peut s'installer aussi rapidement mais est plus durable. Les peuplements de *Philoxerus* et de *Sesuvium* sont donc très transitoires et c'est leur réaction à NaCl qui les sépare sur le terrain. Cette particularité est bien connue des riziculteurs, qui considèrent la deuxième espèce comme un indice favorable pour une remise en culture.

IV. — Groupement à *Eleocharis mutata* (fig. 4)

Sol

(10) 0- 9 cm : brun ;

(11) 9-22 cm : gris clair, traînées jaunes ;

(12) 22-36 cm : gris clair (nappe d'eau dans cet horizon).

Végétation

5. *Eleocharis mutata*

\+ *Pycreus odoratus*

Il ne s'agit plus ici d'une plaine de schorre à sol vaseux continuant de recevoir un limonage périodique actuel. Le sol est toujours manifestement alluvionnaire, peut-être avec une influence plus deltaïque que marine mais, en tout cas, d'origine beaucoup plus ancienne.

L'analyse granulaire montre une plus nette prédominance de la fraction sableuse, surtout dans l'horizon moyen. Le groupement occupe des surfaces légèrement déprimées, non submergées, mais inondables quand il y a conjonction de massifs écoulements d'eau douce et de fortes marées. La nappe phréatique est peu profonde et on peut dire que le groupement est à tendance hydrophile. Le peuplement végétal est encore très peu varié puisqu'il ne compte que deux Cypéracées : une dominante *Eleocharis mutata* et une régulièrement présente, *Pycreus odoratus*. Ces deux espèces vivaces sont des subhalophytes, caractéristiques de cer-



Cliché : H. Jacques-Félix

Fig. 4. — Groupement à *Eleocharis mutata* au centre (prélèvement IV) et à *Eleocharis* — *Xyris anceps* au premier plan (prélèvement VI) ; au fond une bande claire de rizières puis un cordon littoral boisé.

tains sols humides littoraux et peuvent supporter l'augmentation du taux de salure de saison sèche. *Pycreus odoratus* est une adventice fréquente des rizières littorales à sol plutôt sablonneux. *Eleocharis mutata* indique la subhydrophilie du groupement car il cède la place à son congénère *E. plantaginea* lorsque le sol devient manifestement plus marécageux.

V. — Groupement à *Scirpus littoralis* (fig. 5)

Sol	Végétation
Sol ferme, non vaseux	
0-0,5 cm : couche allogène ocreuse très nette ;	5. *Scirpus littoralis*
(13) 0,5-20 cm : sol brun clair, traînées ferrugineuses en rapport avec les racines.	(exclusif)

Ce groupement se rapproche peut-être plus que le précédent des plaines de schorre, mais s'en distingue par sa texture nettement plus argileuse. Les conditions de son individualisation sont vraisemblablement un limonage actif, plutôt continental que marin, l'enrichissant en argile. Le *Scirpus littoralis* est également une Cypéracée subhalophyte qui peut supporter les remontées saumâtres de saison sèche.

Dans d'autres conditions que celles du prélèvement il peut être accompagné de *Sesuvium portulacoides*. L'une comme l'autre de ces deux espèces indiquent que le sol permet la riziculture du point de vue de la salure et la fertilité en est satisfaisante.

VI. — Groupement à *Eleocharis-Xyris* (fig. 4)

Sol	Végétation
(14)0-5 : sol brun, débris végétaux ;	3. *Eleocharis mutata*
	3. *Xyris anceps*
(15) 5-32 cm : gris clair, trainées jaunâtres vers le haut, celles du bas très fines, incontestablement en rapport avec les radicelles.	2. *Bacopa erecta* 1. *Pycreus odoratus*

Le raccordement de l'association à *Eleocharis* avec les cordons littoraux et buttes sablonneuses exondés se fait par ce groupement. La caractéristique sub-hydrophile, *Eleocharis mutata*, n'est plus exclusive, des espèces succulentes comme *Bacopa erecta* apparaissent, *Pycreus odoratus* prend également plus d'importance, mais le véritable réactif du passage au sol sablonneux est certainement *Xyris anceps*.

Le sol, bien que moins riche en matière organique réductrice que celui à *Eleocharis*, permet cependant l'individualisation du fer en profondeur. Du point de vue de la fertilité il est nettement moins riche en azote ainsi qu'en P_2O_5 total, mais la situation est inverse en ce qui concerne la fraction assimilable. Quant aux bases utiles les teneurs restent à peu près les mêmes et sont satisfaisantes. Dans les deux cas cependant la réaction est acide avec pH inférieurs à 4,5.

Il y a également nette diminution des teneurs en chlorures avec 0,071 % Cl. Une dose aussi faible situe catégoriquement ce groupement loin du seuil de toxicité.

VII. — Groupement à *Xyris-Paspalum*

Sol	Végétation
(16) 0-20 cm : sablonneux.	4 *Xyris anceps*
	3 *Paspalum vaginatum*
	2 *Eleocharis mutata*
	2 *Fimbristylis ferruginea*

Ce groupement représente un passage plus brutal de la plaine de schorre au cordon littoral. On observe que plusieurs espèces hydrosubhalophytes persistent ; cependant c'est *Xyris anceps* qui devient dominant et traduit effectivement une large prédominance de la fraction sableuse. Il n'y a plus salure mais la fertilité chimique est également faible.

VIII. — **Groupement à *Raphia-Isachne*** (fig. 6)

Sol

(17) 0- 6 cm : noir ;
(18) 6-26 cm : traînées jaune-rouge ;
(19) 24-46 cm : gris clair (dans l'eau).

Végétation

(Aire minima 25 m²)

Strate supérieure :

4 *Raphia sassandrensis*

Strate herbacée :

5 *Isachne kiyalaensis*
1 *Scleria racemosa*
1 *Dissotis paucistellata*
+ *Thalia geniculata*
+ *Panicum brevifolium*
+ *Alchornea cordifolia* (jeune plant)
+ *Hibiscus furcatus*
+ *Selaginella sp.*
+ *Clappertonia ficifolia*
+ *Scleria globonux*



Cliché : H. JACQUES-FÉLIX

FIG. 5. — Groupement à *Scirpus littoralis* et *Sesuvium portulacoides* ; à gauche une rizière, au fond les *Avicennia*.

Ce groupement hydromorphe est entièrement étranger à la morphogenèse littorale actuelle. De plus ce peuplement à *Raphia* est manifestement exceptionnel sur la côte de Guinée. Son étude nous semble cependant justifiée-car elle montre l'influence que peut avoir une association « sol-végétation » à fonction réductrice sur la nature des eaux de drainage. En effet, cette raphiale, située juste en bordure de la terrasse du Koba, est bordée d'une rizière particulièrement malingre, dont la composition floristique est la suivante :

5 *Panicum parvifolium*
3 *ORYZA* (très souffreteux)
1 *Rhynchospora umbellata*
+ *Fairena umbellata*
+ *Cyperus difformis*

On voit que la culture est dominée par une mauvaise herbe, *Panicum parvifolium*, caractéristique de ces conditions défavorables qui tiennent à ce que les parcelles reçoivent, malgré un fossé de protection, des eaux de drainage fortement chargées en fer. C'est l'accident du kori-kori dont nous reparlerons.



Cliché : H. JACQUES-FÉLIX

FIG. 6. — Groupement à *Raphia — Isachne kiyalaensis* ; la lisière ensoleillée présente plusieurs autres espèces, dont *Mussaenda afzelii*. Au premier plan le drain qui intercepte en partie les eaux ferrugineuses.

Quant à la raphiale elle même nous voyons à la richesse de sa composition floristique qu'il ne s'agit plus d'un groupement halophile. Nous pensons que le *Raphia* n'est pas seulement caractéristique du groupement mais aussi que ce sont ses déchets qui, plus que ceux des espèces herbacées du sous-bois, jouent un rôle important dans l'acidification du sol et dans la migration du fer.

Par ailleurs l'horizon superficiel est très enrichi en matière organique, en azote et en acide phosphorique. Des parties importantes de cette raphiale ont été défrichées pour la riziculture et il n'est pas invraisemblable que cette association recouvrait autrefois les plaines douces du Koba et toutes celles qui leur sont similaires sur la côte.

VALEUR ÉCOLOGIQUE DES GROUPEMENTS VÉGÉTAUX ÉTUDIÉS

Les propriétés du sol auxquelles s'intéressent l'agriculteur sont multiples et il serait présomptueux d'espérer les connaître dans le détail d'après l'étude de la végétation.

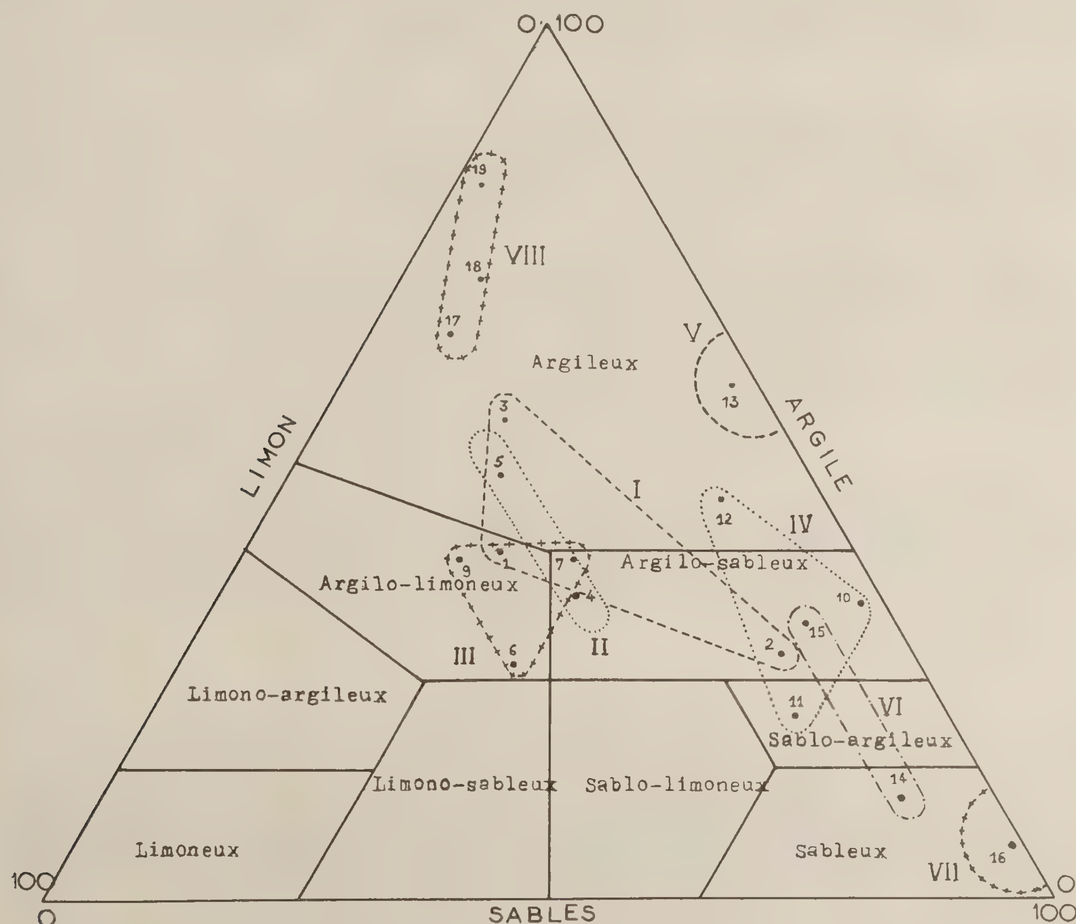


Fig. 7. — Coordonnées trilinéaires granulométriques des différents groupements (chiffres romains) et par horizons (chiffres arabes).

I : 1, 2, 3 *Paspalum-Avicennia*
II : 4, 5 *Philoxerus vermiculatus*
III : 6, 7, 9 *Sesuvium portulacoides*
IV : 10, 11, 12 *Eleocharis mutata*
V : 13 *Scirpus littoralis*
VI : 14, 15 *Eleocharis-Xyris anceps*
VII : 16 *Xyris anceps*
VIII : 17, 18, 19 *Raphia-Isachne*

Il est d'ailleurs à remarquer dans nos groupements que le seuil opposé par la salinité à de nombreux végétaux a pour effet d'étendre les possibilités d'extension des halophytes sur des substrats

très variés quant à leur texture et à leur retirer, sur ce point, une valeur indicatrice précise. C'est ainsi qu'*Avicennia* peut coloniser des substrats vaseux aussi bien que sableux et même rocheux. De même *Sesuvium* et *Philoxerus* peuvent tapisser des rochers battus par les embruns etc... Surtout en ce qui concerne *Avicennia* il est bien évident qu'il n'est pas caractéristique des sols rocheux, il est d'ailleurs généralement accompagné alors de *Laguncularia racemosa* et il n'atteint son développement normal que sur les vases fixées évoluant en sol à la suite des *Rhizophora*. Enfin, dans cette étude, où nous n'envisageons que les groupements édifiés sur des sols cultivables, nous passons sous silence des halophytes fréquentes sur d'autres points de la côte mais exceptionnelles ou absentes sur nos terrains normalement en retrait de la mangrove.

Facteur salinité. De ce point de vue tous les groupements étudiés peuvent être mis en culture. Toutefois ceux qui sont constitués d'halophytes telles que *Avicennia*, *Philoxerus*, *Sesuvium* et *Paspalum*, demandent généralement à être endigués avant culture pour les protéger de la marée, les pluies se chargeant de ramener la salure à un taux acceptable.

Groupements		I	II	III	IV	V	VI	VII
Chlorure en Cl % de terre par horizon	*a*	0,672	0,601	0,354	0,265	0,248	0,071	0,035
	b	0,389	1,062	0,248	0,354		0,071	
	c	1,451		1,097				
Avicennia nitida		+						
Paspalum vaginatum		+						+
Philoxerus vermiculatus			+					
Sesuvium portulacoides				+				
Eleocharis mutata					+		+	+
Pycreus odoratus					+		+	
Scirpus littoralis						+		
Xyris anceps							+	+
Bacopa erecta							+	
Fimbristylis ferruginea								+
		2	1	1	2	1	4	4

Nous n'avons pas figuré ici le groupement à *Raphia* car il est absolument étranger aux groupements halophiles. Il est encore à remarquer que les teneurs de Cl indiquées sont celles de saison pluvieuse et que le taux de salinité augmente en saison sèche dans les horizons supérieurs en fonction de

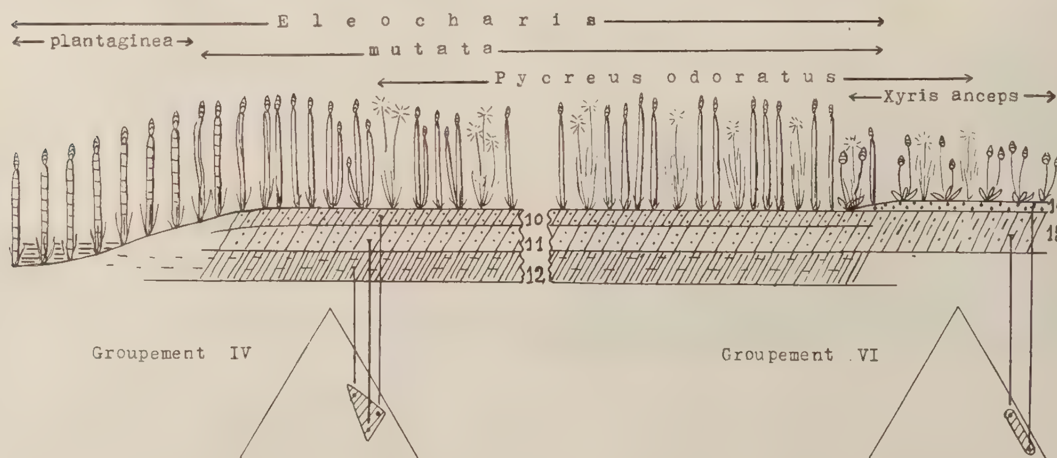


Fig. 8. — Représentation schématique de groupement à *Eleocharis mutata* et du groupement marginal à *Xyris anceps*. A gauche, en eau profonde, *E. mutata* est remplacé par *E. plantaginea* ; dans la partie moyenne de la plaine il est accompagné de *Pycreus odoratus* ; à droite, sur le sol sablonneux, il est remplacé par le groupement à *Xyris anceps*.

leur capillarité, de la profondeur et de la concentration de la nappe etc... Enfin la valeur indicative de l'halophyte tient aussi à son type d'enracinement. On comprend ainsi que des ligneux non halophiles ne puissent s'installer en présence d'une nappe saumâtre profonde. Inversement des plantes à enracinement superficiel comme *Xyris*, peuvent vivre sur un sol sablonneux à mauvaise capillarité qui repose sur une couche saumâtre peu profonde.

Facteur granulaire (fig. 8). En dehors du facteur déterminant de la salinité certains de nos groupements donnent une indication très valable de la texture du substrat. Les trois premiers d'entre eux, qui correspondent par ailleurs aux plaines de schorre à limonage, se situent assez près de la classe des terres limoneuses, soit argilo-limoneuses et argilo-sableuses selon les horizons. Notre groupement à *Eleocharis mutata* est établi sur des sols de texture plus grossière : argilo-sableuse et sablo-argileuse, mais c'est vraisemblablement *Pycreus odoratus* qui en est caractéristique. Nous avons vu que l'apparition du *Xyris anceps* était l'indication certaine d'une nature sablonneuse du sol. Enfin nous avons deux groupements sur substrat franchement argileux, celui à *Scirpus littoralis* et celui à *Raphia.*

Facteur hydrique. Tous nos groupements sont plus ou moins hydrophiles. Soit comme ceux des schorres qui sont baignés chaque jour sur une faible épaisseur par la marée mais sont également drainés entre ces périodes. Soit comme ceux à *Eleocharis mutata* qui indiquent un engorgement saisonnier d'eau douce, dû à un écoulement difficile. Soit encore comme ceux à *Raphia* dont l'engorgement tient beaucoup à la nature imperméable du sol.

Facteur fertilité. Les indications de cet ordre que l'on peut obtenir de la flore consistent moins en une réaction directe de la plante au facteur chimique qu'en une réponse aux facteurs physiques du pouvoir absorbant. La fréquence du *Xyris* dans nos groupements, en rapport avec une prédominance sableuse, indique par exemple une faible fertilité, sans que l'on puisse atteindre à plus de précision.

En ce qui concerne la fraction organique le type et taux de végétation deviennent des facteurs relatifs de fertilité par la restitution de leurs déchets au sol. Les horizons superficiels des groupements à *Eleocharis* et à *Raphia* sont manifestement enrichis par cette restitution.

Facteur pH. Les groupements à halophytes correspondent sensiblement à des substrats alcalins, neutres, ou peu acides. Au contraire tous les autres groupements hydromorphes, sauf celui à *Scirpus littoralis*, correspondent à des substrats nettement acides. Nous pensons qu'*Isachne kiyalaensis*, pour les stations d'ombre, et *Panicum brevifolium* pour les stations ensoleillées, sont deux indicatrices de sols acides. Ici encore la végétation peut devenir un facteur d'acidification : c'est vraisemblablement le cas du *Raphia.*

CONCLUSIONS AGRONOMIQUES

Les différents groupements sol-végétation étudiés ici sont tous cultivables. La fertilité du sol est même assez générale et nous ne trouvons pas de cas d'épuisement comme dans certaines plaines du Kabak.

Matière organique. Du point de vue des réserves de matière organique c'est le groupement à *Eleocharis* le plus riche, bien que la nitrification y soit satisfaisante avec une teneur en azote de 2,59 ‰. Le groupement le plus pauvre est celui à *Xyris* dont la médiocrité de la végétation ne permet pas la constitution de réserves.

Acide phosphorique (fig. 9). Les teneurs totales sont presque partout supérieures à 1 ‰ (dans les horizons supérieurs) sauf dans le groupement à *Scirpus* et dans ceux où figure *Xyris*. La teneur atteint même 3,8 ‰ dans le groupement à *Raphia.* Quant à l'assimilabilité de cet élément il est presque banal de remarquer que la situation est pratiquement inverse. Elle dépasse 60 et 80 % dans les groupements à *Xyris* mais tombe à 15 % dans celui à *Raphia*. Elle se maintient à 66 % dans le groupement à *Scirpus*, dont le sol est cependant nettement argileux.

Potasse (fig. 10). Les teneurs sont moyennes partout et jamais inférieures à 1 ‰. Elle dépassent 2 ‰ dans l'horizon superficiel de *Sesuvium* et dans les horizons sous-jacents de *Philoxerus* et *Eleocharis*. L'assimilabilité est d'ailleurs bonne dans les deux premiers cas. Dans les groupe-

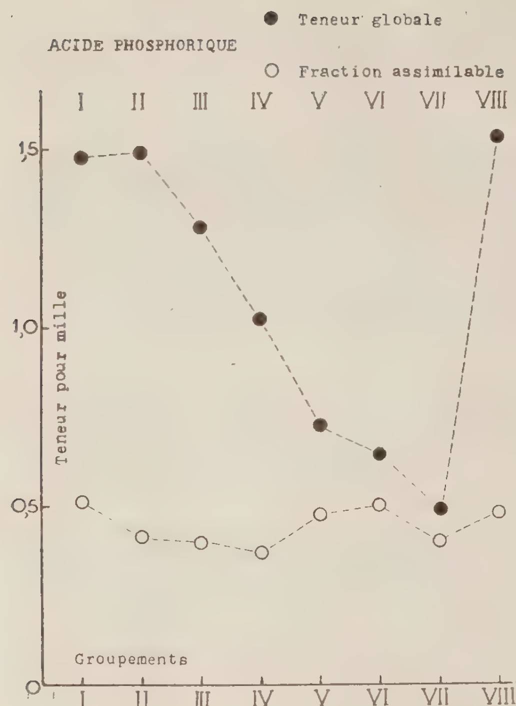


Fig. 9. — Teneurs comparées des différents groupements en acide phosphorique total et assimilable. A l'exception du groupement à *Raphia* on constate que les teneurs globales en P_2O_5 diminuent à mesure que les groupements sont davantage soustraits aux facteurs de leur genèse. (N.B. : Les lignes tiretées entre chaque point n'ont pas valeur de courbe mais ne sont là que pour faciliter la lecture du graphique).

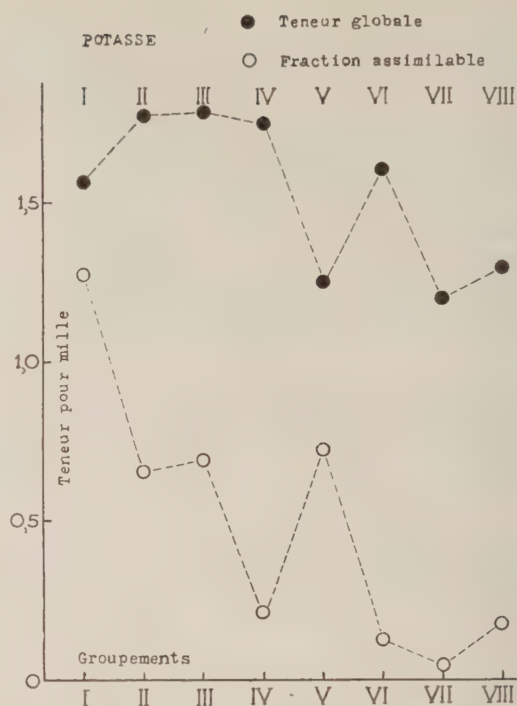


Fig. 10. — Teneurs comparées des différents groupements en potasse totale et assimilable. Les groupements halophiles sont encore, dans l'ensemble, plus riches que ceux soustraits au limonage. (N.B. : Les lignes tiretées entre chaque point n'ont pas valeur de courbe mais ne sont là que pour faciliter la lecture du graphique).

ments où figure *Xyris* la faible teneur globale en potasse s'accompagne également d'une faible assimilabilité ; ce sont des groupements manifestement carencés en cet élément.

Bases (fig. 11). Les teneurs en calcium ne sont jamais inférieures à 1 $^0/_{00}$. Quant à la magnésie nous voyons qu'elle est copieuse dans nos trois groupements sur plaine de schorre alors qu'elle est beaucoup moins représentée dans nos autres groupements. Aussi il est significatif de voir que le rapport CaO/MgO est inférieur dans ces trois premiers groupements alors qu'il est supérieur dans tous les autres cas (horizons supérieurs ou moyens).

La réaction n'est que faiblement basique dans le groupement à *Paspalum-Avicennia* ; elle confine la neutralité dans les groupements à *Philoxerus*, *Sesuvium* et *Scirpus*. Elle est franchement acide dans tous les autres.

La saturation du pouvoir absorbant est élevée dans les trois groupements halophiles et dans celui à *Scirpus* ; elle est faible dans les horizons superficiels des autres groupements, mais peut augmenter dans les horizons plus profonds. Toutefois la désaturation est très générale dans le groupement à *Raphia* particulièrement acide. Les sols de tous ces groupements ont des teneurs élevées en sesquioxydes, qui les font entrer dans la catégorie latéritique. Pour tous, et pour tous les horizons, le rapport SiO_2/R_2O_3 est inférieur à 2. En plusieurs cas il est inférieur à l'unité et cela est particulièrement remarquable dans le groupement à *Raphia*.

En conclusion tous les groupements étudiés sont de bonnes terres à riz. L'apparition de *Xyris* dans la végétation marque le contact des terres de plaine avec les sables des cordons littoraux. Ces terres marginales peuvent porter de bonnes cultures de riz malgré leur faible fertilité grâce à l'assimilabilité relative des éléments fertilisants. Elles sont une garantie qu'aucune salure n'est à craindre et que le plan d'eau ne sera jamais trop élevé. Mais ce dernier facteur a ses inconvénients et en cas de cultures répétées on voit apparaître de nombreuses adventices : *Ischaemum rugosum*, *Rytachne minor* etc... dont il est difficile de se débarrasser.

Les trois groupements halophiles sont bien connus pour leurs qualités mais exigent l'endiguement pour ramener la salure à moins de 1 % Cl et ils ne permettent pas la mécanisation des travaux. Les autres groupements hydromorphes, situés davantage en retrait de la mangrove, sont évolutivement moins fertiles dans leur ensemble. Ils pourraient se prêter à une culture mécanisée, soit directement, soit après des travaux de régularisation du plan d'eau. Leur étendue est suffisante dans la région du Koba pour que cette question mérite d'être prise en considération.

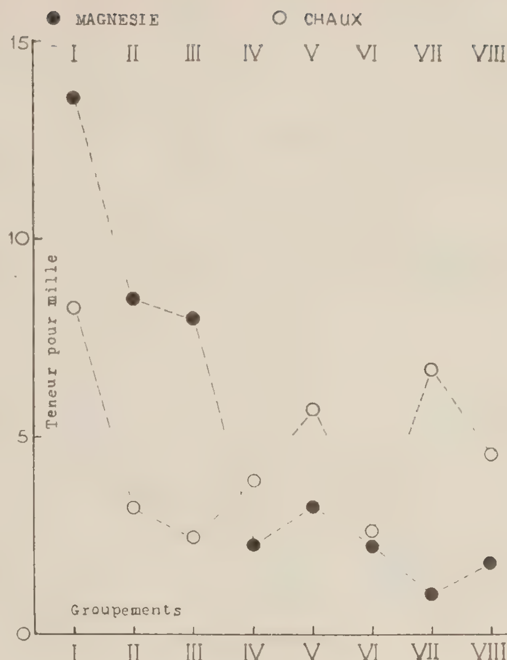


Fig. 11. — Teneurs comparées des différents groupements en chaux et en magnésie. Les teneurs comparées en chaux ne sont pas significatives mais celles de la magnésie sont manifestement plus élevées dans les groupements d'influence marine et prévalent nettement sur le calcium dans ces conditions. (N.B. : Les lignes tiretées entre chaque point n'ont pas valeur de courbe mais ne sont là que pour faciliter la lecture du graphique).

RÉSUMÉ : *Plusieurs groupements végétaux de la région du Koba ont été reconnus comme ayant une signification écologique valable et caractéristique de sols particuliers.*

Trois groupements halophiles : Paspalum — Philoxerus — Sesuvium, *désignent des sols de bonne qualité agricole mais à la limite du seuil de toxicité par NaCl et ne permettent pas la mécanisation.*

Deux groupements marginaux à Xyris anceps *désignent l'influence des sables avec dépression de la fertilité et danger de propagation des adventices mais hors d'atteinte des chlorures.*

Deux autres groupements hydromorphes à Cyperaceae : Eleocharis mutata — Scirpus littoralis, *désignent de bonnes terres à riz qui, après le contrôle du plan d'eau, permettraient l'usage des moyens mécaniques.*

Un groupement à Raphia *fait preuve d'un haut pouvoir réducteur avec influence néfaste sur les rizières qui reçoivent les eaux ferrugineuses de drainage.*

Si l'on admet que les sols hydromorphes ont évolué à partir de l'ancienne mangrove on peut estimer qu'il y a eu régression des teneurs en P_2O_5 et MgO.

SUMMARY. — *Several plant groups of the Koba region were recognized as having a valid ecological meaning, characteristic of particular soils.*

Three halophile groups : Paspalum - Philoxerus - Sesuvium *indicate good agricultural soils, but on the limit of ClNa toxicity threshold and not allowing mechanization.*

Two groups on the margin of Xyris anceps, *show the influence of sands with an abatement of fertility and a risk of adventitious propagation, but beyond reach of chlorides.*

Two other groups hydromorphic to Cyperaceae : Eleocharis mutata - Scirpus littoralis *indicate good rice-lands which, after water control would allow the use of mechanical methods.*

One group Raphia *shows a high reducing power with disastrous influence on the rice-lands receiving the ferruginous draining waters.*

If it is conceded that hydromorphic soils have evoluated from the old mangrove it can be thought that there was a decrease of P_2O_5 and MgO values.

1	Groupements	I *Paspalum-Avicennia*			II *Philoxerus*	
2	Numéro de l'échantillon	1	2	3	4	5
3	Profondeur en cm	0-0,5	0,5-20	20-40	0-8	8-20
4	Terre fine %	100	100	100	100	100
5	Humidité %	56,7	43,8	64,9	35,0	37,6
6	Perte au feu % à la Ms	11,4	11,3	16,9	6,4	7,3
	ANALYSE GRANULAIRE (% de t.f. séchée à 105°) :					
7	Sable grossier	0,54	1,03	10,67	1,32	5,73
8	Sable fin	24,47	58,65	7,19	33,90	14,40
9	Sable total	25,01	59,68	17,86	35,22	20,13
10	Limon	35,07	13,09	26,53	29,68	30,02
11	Argile	39,92	27,23	55,61	35,10	49,85
	COMPLEXE ORGANIQUE (% de t.f. séchée à l'air) :					
12	Carbone	27,30	26,74	27,30	15,44	9,13
13	Azote	1,33	1,35	1,29	1,46	0,51
14	Rapport C/N	20,52	19,80	21,16	10,57	17,90
15	Matière organique totale	47,06	46,09	47,06	26,61	15,74
	ELÉMENTS TOTAUX SOLUBLES DANS L'ACIDE NITRIQUE CONCENTRÉ (% de t.f. séchée à 105°) :					
16	P_2O_5 (*a*)	1,591	1,467	1,467	1,266	1,637
17	CaO	1,40	8,40	7,98	1,82	6,30
18	MgO	9,17	13,70	17,43	7,25	9,27
19	K_2O (*b*)	1,72	1,57	1,41	1,42	2,04
20	Rapport : CaO/MgO	0,15	0,61	0,45	0,25	0,67
21	Rapport : N/P_2O_5	0,83	0,92	0,88	1,15	0,31
	SELS SOLUBLES :					
22	Chlorures en Cl %	0,672	0,389	1,451	0,601	1,062
	ELÉMENTS ASSIMILABLES SOLUBLES DANS L'ACIDE CITRIQUE A 1 % (% de t.f. séchée à 105°) :					
23	P_2O_5 (*c*)	0,572	0,512	0,500	0,372	0,440
24	K_2O (*d*)	0,334	1,302	1,039	0,957	0,461
	SOLUBILITÉ RELATIVE DE L'ACIDE PHOSPHORIQUE ET DE LA POTASSE :					
25	P_2O_5 (100 c/a)	35,9	35,0	34,2	29,5	26,9
26	K_2O (100 d/b)	33,2	32,6	35,4	67,3	22,5
	ACIDITÉS :					
27	pH à l'électrode de verre	7,20	7,20	5,95	6,65	4,25
28	Acidité d'échange	1,05	1,05	6,30	1,05	0,80
29	Acidité d'hydrolyse	3,67	6,12	29,25	12,42	22,60
	CARACTÉRISTIQUES DU COMPLEXE ABSORBANT (en mé pour 100 g de terre) :					
30	« T » Capacité totale d'absorption	19,48	22,85	23,78	32,39	27,60
31	« S » Somme des cations absorbés	19,05	21,83	19,19	30,11	23,24
32	« V » Saturation effective 100 ST	97,7	95,5	80,6	92,9	84,2
33	« H » Hydrogène échangeable	0,43	1,02	4,59	2,28	4,36

1	III *Sesuvium*			IV *Eleocharis*			V *Scirpus*	VI *Eleocharis-Xyris*		VII *Xyris*	VIII *Raphia*		
2	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
3	0-8	8-30	40-60	0-9	9-22	22-35	0,5-20	0-5	5-32	—	0-6	6-26	26-46
4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
5	41,6	39,2	40,1	52,0	26,5	30,8	45,7	65,6	20,2	9,3	53,9	39,8	48,1
6	10,4	8,2	7,6	15,8	3,6	5,0	7,9	28,2	2,7	0,7	19,2	9,6	11,4
7	1,05	1,09	2,90	3,46	2,27	0,97	23,73	7,39	3,75	55,96	6,97	6,67	2,86
8	32,08	31,32	17,99	59,99	61,30	43,96	15,23	71,92	55,68	36,94	0,71	0,82	0,51
9	33,13	32,41	20,89	63,45	63,57	44,93	38,96	79,31	59,43	92,90	7,68	7,49	3,37
10	40,09	27,87	39,24	2,59	15,34	9,85	2,14	9,02	8,71	0,75	27,15	20,90	14,48
11	26,78	39,72	39,87	33,96	21,09	45,22	58,90	11,67	31,86	6,35	65,17	71,61	82,15
12	25,48	18,28	18,25	57,65	8,58	7,89	17,90	41,34	3,52	5,57	40,56	13,76	20,28
13	1,30	1,16	0,85	2,59	0,52	0,45	0,86	1,78	0,37	0,27	1,98	1,11	0,96
14	19,60	15,75	21,47	22,25	16,50	17,53	20,81	23,22	9,51	20,62	20,48	12,39	21,12
15	43,92	31,51	31,46	99,38	14,79	13,60	30,85	71,27	6,06	9,60	69,92	23,72	34,96
16	1,344	1,236	1,158	1,313	0,800	0,540	0,726	0,726	0,631	0,485	3,800	0,563	0,470
17	3,01	2,10	3,43	5,81	2,45	4,34	5,60	5,60	1,54	6,72	4,06	4,76	3,22
18	7,86	8,06	10,08	2,52	2,11	3,02	3,22	2,11	2,01	1,00	2,41	1,51	3,42
19	2,20	1,57	1,57	1,41	2,03	2,35	1,26	1,73	1,57	1,20	1,10	1,40	1,42
20	0,38	0,26	0,34	2,30	1,16	1,43	1,73	2,65	0,76	6,72	1,68	3,15	0,94
21	0,97	0,94	0,73	1,97	0,65	0,83	1,19	2,47	0,58	0,56	0,52	1,98	2,04
22	0,354	0,248	1,097	—	0,265	0,354	0,248	0,071	0,071	0,035	0,035	0,035	0,035
23	0,440	0,376	0,368	0,364	0,376	0,444	0,480	0,464	0,520	0,408	0,592	0,424	0,444
24	1,233	0,329	0,712	0,205	0,221	0,256	0,730	0,203	0,088	0,046	0,475	0,046	0,055
25	32,8	30,5	32,0	27,7	47,0	82,2	66,6	64,4	82,5	85,0	15,5	76,7	94,4
26	56,0	20,9	45,3	14,5	18,5	18,8	57,9	26,8	33,1	3,8	43,1	3,0	3,8
27	6,80	6,20	5,45	4,40	4,30	3,70	6,65	4,25	4,20	4,85	4,30	4,30	4,15
28	1,40	1,05	1,40	14,70	27,60	26,00	7,65	25,20	40,95	3,30	52,00	64,90	146,25
29	8,57	14,00	17,67	94,82	28,80	50,20	31,05	66,90	30,45	18,15	130,50	94,87	166,40
30	46,75	28,99	33,99	25,54	7,52	14,63	41,82	16,62	7,06	5,58	23,02	8,35	7,07
31	45,31	26,40	30,53	9,52	7,28	9,79	37,14	8,28	6,86	2,60	7,32	2,35	3,03
32	96,9	91,0	98,8	37,2	96,8	66,9	88,8	49,8	97,1	46,5	31,7	28,1	42,8
33	1,44	2,59	3,36	16,02	0,24	4,84	4,68	8,34	0,20	2,98	15,70	6,00	4,04

		I Paspalum Avicennia			II Philoxerus	
		1 0-0.5	2 0.5 20	3 20-40	4 0-8	5 8-20
	CATIONS ÉCHANGEABLES (en mé pour 100 g de terre séchée à l'air):					
34	Ca^{++}	4,36	4,76	4,02	15,32	15,96
35	Mg^{++}	11,08	11,80	10,48	9,88	3,20
36	K^{+}	0,51	2,03	1,49	1,68	0,80
37	Ba^{+}	3,10	3,24	3,20	3,23	3,28
	CATIONS ÉCHANGEABLES exprimés pour 100 de la valeur « S » :					
38	Ca	22,89	21,81	20,95	50,88	68,66
39	Mg	58,16	54,05	54,61	32,81	13,77
40	K	2,68	9,30	7,76	5,58	3,45
41	Na	16,27	14,84	16,68	10,73	14,12
42	Rapport Ca/Mg	0,39	0,40	0,38	1,55	4,98
43	Rapport Ca/Na	1,40	1,46	1,25	4,74	4,86
44	$\frac{\text{Cations} ++}{\text{Cations} +}$	4,27	3,14	3,09	5,13	4,69
	DÉTERMINATION DES RAPPORTS SiO_2/Al_2O_3 ET SiO_2/R_2O_3 AU RÉACTIF DE BAYENS sur la t. séchée à 105° :					
45	Silice (SiO_2) %	20,30	17,95	15,05	18,60	19,55
46	Alumine (Al_2O_3) %	20,48	20,53	17,56	12,80	14,61
47	Fer (Fe_2O_3) %	7,18	6,86	8,30	6,38	20,95
48	Sesquioxydes (R_2O_3) %	27,66	27,39	25,86	19,18	35,56
49	SiO_2 en mé pour 100 g = m	169,50	149,88	125,66	155,31	163,24
50	Al_2O_3 en mé pour 100 g = n	200,70	201,19	172,08	125,44	143,17
51	Silice libre (m — n)	—	—	—	29,87	20,07
52	Alumine libre (n — m)	31,20	51,31	45,42	—	—
53	SiO_2 moléculaire	339,01	299,76	251,33	310,62	326,48
54	Al_2O_3 moléculaire	200,70	201,19	172,08	125,44	143,17
55	Fe_2O_3 moléculaire	44,87	42,87	51,87	39,87	130,93
56	R_2O_3 moléculaire	245,57	244,06	223,95	165,31	274,10
57	SiO_2/Al_2O_3	1,68	1,48	1,46	2,47	2,28
58	SiO_2/R_2O_3	1,38	1,22	1,12	1,87	1,19

RESUMEN. — *Se ha reconocido una significación ecológica valedera y característica de suelos particulares a varios grupos vegetales de la región de Koba.*

Tres grupos halófilos : Paspalum, Philoxerus, Sesuvium, *indican suelos de buena calidad agrícola pero al límite de la toxicidad por NaCl ; además, estos suelos no permiten la mecanización.*

Dos grupos marginales con Xyris anceps *muestran la influencia de las arenas con depresión de la feracidad y peligro de propagación de las hierbas adventicias, pero estos grupos no son atacados por los cloruros.*

Otros dos grupos hidrómorfos con Cyperaceae : Eleocharis mutata - Scirpus littoralis *indican buenas tierras para arroz, las cuales, después de controlada la capa freática, permitirían la utilización de máquinas.*

Un grupo con Raphia *muestra un poder reductor elevado con influencia nefasta en los arrozales que reciben las aguas ferruginosas de drenaje.*

Admitiendo que los suelos hidrómorfos evoluaron a partir de la antica « mangrove » puede estimarse que hubo regresión de los contenidos de P_2O_5 y MgO.

	III *Sesuvium*			IV *Eleocharis*			V *Scirpus*	VI *Eleocharis-Xyris*		VII *Xyris*	VIII *Raphia*		
	6	7	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	0-8	8-30	40-60	0-9	9-22	22-35	0,5-20	0-5	5 32	—	0-6	6-26	26-46
34	31,48	14,96	18,60	1,48	0,96	1,32	15,34	1,24	0,88	1,00	2,88	0,44	0,48
35	8,44	7,60	7,36	4,40	2,96	4,88	17,32	3,60	2,88	0,96	2,64	1,24	2,16
36	2,08	0,56	1,21	0,32	0,41	0,46	1,12	0,29	0,17	0,08	0,74	0,08	0,09
37	3,31	3,28	3,46	3,32	2,95	3,13	3,36	3,15	2,93	0,56	1,06	0,59	0,30
38	69,48	56,66	60,72	15,55	13,19	13,48	41,30	14,98	12,82	38,46	39,34	18,72	15,84
39	18,63	28,79	24,03	46,22	40,66	49,85	46,63	43,48	41,99	36,92	36,07	52,77	71,29
40	4,59	2,12	3,95	3,36	5,63	4,70	3,02	3,50	2,48	3,07	10,11	3,40	2,97
41	7,30	12,43	11,30	34,87	40,52	31,97	9,05	38,04	42,71	21,55	14,48	25,11	9,90
42	6,72	1,96	2,52	0,33	0,32	0,27	0,88	0,34	0,30	1,04	1,09	0,35	0,22
43	9,51	4,56	5,37	0,44	0,32	0,42	4,56	0,39	0,30	1,78	2,71	0,74	1,60
44	7,59	5,87	5,55	1,61	1,16	1,72	7,29	1,40	1,21	3,06	3,06	2,50	6,76
45	26,80	25,85	25,90	9,45	8,15	20,20	10,95	8,65	10,20	1,60	6,80	12,80	2,90
46	21,61	19,61	19,55	4,93	12,33	19,10	15,24	7,25	9,65	2,52	18,89	22,05	25,73
47	7,82	7,82	7,51	12,07	3,43	13,01	5,90	5,58	2,71	0,87	4,31	7,34	3,59
48	29,43	27,43	27,06	17,00	15,76	32,11	21,14	12,83	12,36	3,39	23,20	29,39	29,32
49	223,78	215,84	216,26	78,90	68,05	168,67	91,43	72,22	85,17	13,36	56,78	106,88	24,21
50	211,71	192,17	191,69	48,31	120,83	187,18	149,35	71,05	94,57	24,69	185,12	216,09	252,15
51	12,06	23,67	24,57	30,59	—	—	—	1,17	—	—	—	—	—
52	—	—	—	—	52,78	18,51	57,92	—	9,40	11,33	128,34	109,21	227,94
53	447,56	431,69	432,53	157,81	136,10	337,34	182,86	144,45	170,34	26,72	113,56	213,76	48,43
54	211,77	192,17	191,69	48,31	120,83	187,18	149,35	71,05	94,57	24,69	185,12	216,09	252,15
55	48,87	48,87	46,93	75,43	21,43	81,31	36,87	34,87	16,93	5,43	26,93	45,87	22,43
56	260,64	241,04	238,62	123,74	142,26	268,49	186,22	105,92	111,50	30,12	212,05	261,96	274,58
57	2,11	2,24	2,25	3,26	1,12	1,80	1,22	2,03	1,80	1,08	0,61	0,98	0,19
58	1,71	1,79	1,81	1,27	0,95	1,25	0,98	1,36	1,52	0,88	0,53	0,81	0,17



LES PARASITES DES INSECTES D'IMPORTANCE ÉCONOMIQUE EN AFRIQUE TROPICALE ET A MADAGASCAR

par

Jean RISBEC

Il est difficile de réunir les renseignements nécessaires à l'établissement d'une liste des parasites d'une espèce d'insecte donnée.

La source principale d'information est une publication du Commonwealth Institute of biological Control. THOMPSON (W.R.) « ED. A catalogue of the parasites and predators of Insect Pests. Ottawa ». Mais la publication de ce catalogue semble arrêtée depuis 1954 et lorsqu'on cherche à se procurer les parties qui ont été déjà publiées on trouve qu'un bon nombre d'entre elles sont déjà épuisées.

Malheureusement ce catalogue n'est que le relevé et la mise en ordre de tout ce qui a été publié dans la « *Review of applied entomologie* ». Or, si cette Revue rapporte ce qui a été publié d'essentiel dans le domaine de l'entomologie appliquée, elle néglige, et ne peut guère faire autrement, deux importantes sources en ce qui concerne les parasites.

Ce sont :

1) Les articles de systématique : soit systématique des hôtes avec lesquels, quoique très rarement, peuvent être signalés des parasites ; soit systématique des parasites avec lesquels sont, cette fois plus fréquemment, signalés les hôtes.

2) Les ouvrages trop longs pour être analysés en détail. Tandis qu'un article de trois pages peut avoir un résumé d'une demi-page dans la Revue, un livre de six cents pages ne disposera que d'une page, même s'il contient une foule de résultats originaux.

Pour la systématique, les renseignements sont normalement recherchés dans le « Zoological Record » où est classé de manière très pratique, sous une foule de rubriques, à peu près tout ce qui peut être souhaité. Malheureusement, là encore, pour le sujet qui nous occupe, il n'y a aucune rubrique relative aux relations entre les parasites et leurs hôtes. Il y a là une lacune à combler.

Etant donné l'excellence même du Service rendu par la « *Review of applied entomology* » il semble que beaucoup d'auteurs se contentent des renseignements qu'elle fournit. Mais c'est peut-être l'ouvrage récent de E.O. PEARSON « The insect pests of cotton in tropical Africa 1958 » qui m'incite plus particulièrement à publier la liste des parasites qui suit. C'est que dans cet ouvrage, par ailleurs excellent, l'auteur donne, pour différents insectes du cotonnier, une liste des parasites signalés en Afrique. Or les listes ne comprennent aucune des espèces signalées en des ouvrages ou articles de langue française. Une conséquence est que parfois elles ne contiennent guère que la moitié des espèces obtenues.

On peut d'ailleurs constater que bien des auteurs de langue anglaise, même s'ils les citent dans leurs listes bibliographiques, ne tiennent aucun compte des ouvrages français.

Ayant, en Afrique, obtenu d'élevage et étudié un bon nombre de parasites africains ; ayant reçu ensuite de nombreuses espèces récoltées par d'autres chercheurs, on comprendra que le sujet me tienne particulièrement à cœur et que je tienne à mettre les choses au point.

Quoique la liste que je publie soit beaucoup plus complète que celles qui ont été publiées jusqu'ici en ce qui concerne les espèces d'importance économique qu'elle mentionne, elle ne prétend pas l'être tout à fait. Elle n'a pas été compilée particulièrement dans ce but et réunit seulement une partie des éléments qui avaient été réunis pour un autre ouvrage. Ainsi elle ne comprend pas les Acridiens et ne donne des renseignements que pour un petit nombre de Coccides. Occasionnellement elle signale des prédateurs, mais tel n'est pas son but. Telle qu'elle se présente et malgré ses lacunes, elle sera, je l'espère de quelque utilité. Elle pourra, par exemple, éviter d'introduire à grands frais certaines espèces existant déjà dans le pays.

ORDRE : COLÉOPTÈRES

A) Famille : Ostomatidae

α) *Tenebroides mauritanicus* L. (= *Trogosita mauritanica* et nombreux autres synonymes).

Attaqué par *Piemotes ventricosus* Newp (Acarien) et par un Bethylidae : *Cephalonomia* sp.

B) Famille : Buprestidae

α) *Sphenoptera gossypii* Cotes.

Braconidae parasite des larves : *Pseudovipio andrieui* Vuillet, action très réduite :
Trichogrammidae parasite des œufs : *Lathromeris johnstoni* Westw. (Soudan. Johnston).

β) *Sphenoptera neglecta* Klug.

Mêmes parasites que *S. gossypii*, et aussi le *Braconidae Rhaconotus sudanensis* Wilkn. ; parasite des larves.

C) Famille : Bostrychidae

α) *Rhizopertha dominica* Fab.

Ennemis naturels : *Chalcididae* : Une espèce indéterminée (Barnes et Crove)
Spalangidae : *Chaetospila elegans* Westw. (Goodrich)
Spalangia rhizoperthae Risb. (Risbec).
Pteromalidae. — *Lariophagus distinguendus* Foerster.
Bethylidae. — *Cephalonomia waterstoni* Gahan (Gahan, avec doute).
Acariens = *Pyemotus ventricosus* Newp. sur les œufs, les larves et les adultes (Goodrich 1921).
Cheylitus eruditus Schr. Sur les adultes (Potter 1935).

D) Famille : Coccinellidae

α) *Epilachna chrysomelina* F.

Eulophidae : *Pleurotropis mediopunctata* Waterston obtenu des nymphes.
Tetrastichus ovulorum Ferrière, des œufs.

Encyrtidae. — *Pseudolitomastix creona* Risb. = *Litomastix creona* Risb., et *Cheiloneurus cyanonotus* Waterston obtenu des œufs ; *Homalotylus flaminius* Dalman (des larves), *Litomastix polyphaga* Risb. = *Paralitomastix polyphaga* Risb. (des nymphes).

Proctotrupidae : *Hadronotus gnidus* Nixon (des œufs).

Toutes ces espèces signalées du Soudan français, Risbec.

α′) *Epilachna similis* Thnb. Dans les rizières du Cameroun, M. Descamps a obtenu, des nymphes, deux *Eulophidae* : *Tetrastichus cydoniae* Risb : et *Pleurotropis mediopunctata* Wat., et des œufs l'*Encyrtidae Paralitomastix polyphaga* Risb.

β) *Cydonia lunata* Fabr.

Peacock signale, au Nigeria, trois Chalcidiens et un *Braconidae* parasites des larves. *Homalotylus flaminius* Dalm. (*Encyrtidae*) a été obtenu au Cameroun (M. Descamps) et au Sénégal (Risbec)

γ) *Cydonia vicina* Mulsant.

Eulophidae. — *Tetrastichus cydoniae* Risb., parasite des larves et des nymphes.
Encyrtidae. — *Cheiloneurus cyanonotus* Wat. parasite des œufs (Sénégal, Risbec 1950).

δ) *Hyperaspis usambarica* Weise.

D'Afrique orientale *Paoli* signale deux parasites : un *Pachyneuron* et un *Encyrtidae.*

ε) *Hyperaspis senegalensis* Muls.

Espèce parasitée par *Xenocrepis secundus* Crwf., parasite interne et détruite par des fourmis du genre *Pheidole* (James 1929).

θ) *Exochomus flavipes.* Thnb ;

Au Sénégal ont été observés les parasites suivants : *Schedioides exochomi* Risb., *Cheiloneurus cyanonotus* Waterston, *Litomastix polyphaga* Risb., tous *Encyrtidae.* En Afrique du Sud, Geyer a trouvé les larves parasitées par *Homalotylus* (*Encyrt.*), mais à un taux très faible, cet insecte étant lui-même détruit par *Pachyneuron* sp. (Pteromalidae). Enfin les pupes ont donné deux autres *Encyrtidae* : *Cheiloneurus* sp. et *Ooencyrtus* sp., ainsi que deux *Bethylidae* indéterminées.

E) Famille : Chrysomelidae

α) *Lema planifrons* Weise.

Eulophidae. — *Tetrastichus lemae* Risb., parasite interne ;

a) Sous famille : Hispinae

β) *Polyconia spinicornis* Kraatz.

Au Sénégal ont été obtenus (Risbec) : *Eulophidae* : *Dimmokia polyconae* Risbec, *Achrysocharis liriomyzae* Risb., parasites externes ; *Achrysocharis bambeyi* Risb, *Cirrospilus polyconiae* Risb. parasites internes.

β) *Trichispa sericea* Guer ;

A. Mallamaire a signalé la présence de deux parasites des larves, mais les espèces n'ont pas été étudiées, pas plus qu'un *Trichogrammidae*, parasite des œufs, observé par J. Magnin.

γ) *Oncocephala senegalensis* Guer ; (= *O. gestroi* Weise).

Eulophidae. Dimmokia polyconae Risb ; parasite externe.
Un nématode attaque fréquemment les larves. Sénégal.

δ) *Coelenomenodera eleidis* Maulik.

Parasites des larves : *Eulophidae* : *Dimmokia aburiana* Wat. et *Cotterellia podagrica* Wat.
Parasites des œufs : *Closterocerus africanus* Wat., *Achrysocharis leptocerus* Wat.

b) Sous famille : Cassidinae

α) *Aspidomorpha quinquefasciata* F.

Eulophidae. — *Cassidocida africana* Ferrière, parasite des œufs, ainsi que *Aprostocetus cassidocidae* Risb.

β) *Conchyloctenia punctata* F. var. *parummaculata* Boh.

Eulophidae. — *Tetrastichus ovivorus* Crawford, parasite des œufs, Uganda, Gowday 1917.

F) Famille : Bruchidae

α) *Bruchus ornatus* Bdl : (Bruche du niébé).

Parasites des larves *Eupelmidae* : *Bruchocida vuilleti* Crawford, très commune.
Pteromalidae : *Bruchobius laticeps* Crawford ; très commun.
Torymidae : *Senegalella acythopeusi* Risbec

β) *Caryedon fuscus* Goeze (= *Pachymerus cassiae* Gyll ; et autres synonymes)

Des *Chalcididae* volent, très communément, au-dessus des seccos attaqués par la bruche. En considération de la taille des diverses espèces en présence, on peut raisonnablement penser que la bruche est l'hôte de *Antrocephalus aethiopicus* Masi et d'un *Chalcitellini* indéterminé. Des observations précises sont nécessaires. De même, *Bruchobius laticeps*, Ashm., qui préfère *Bruchus ornatus* et *Piezotrachelus varium* semble un parasite occasionnel de la bruche de l'arachide. Par contre, de la forme *P. pallidus* sur tamarinier, j'ai obtenu *Eurytoma bruchocida* Risb.

G) Famille : Cerambycidae

α) *Apomecyna binubila* Pasc, (*Lamiinae*).

Braconidae : *Glyptomorpha agnatus* Kohl. (= *unicolor* Szepligeti), parasite externe des larves et des nymphes (Risbec 1950) et *Iphiaulax* sp. (Pollard 1954).

H) Famille : Curculionidae

α) *Sitophilus oryzae* L. (= *Calandra oryzae* L.)

Pteromalidae : *Lariophagus distinguendus* Foerster
Aplastomorpha calandrae Hov.
Spalangidae : *Chaetospilus elegans* Westw.
Bethylidae : *Cephalonomia tarsalis* Ashm ;
Platyrops zeae Benoit et *Cephalonomia calandrivora* Benoit. Ces deux dernières espèces, décrites par Benoit, du Congo belge
Braconidae : *Dibrachys cavus* Wilk.
Acariens : *Pyemotus ventricosus* Newp.

β) *Cylas formicarius* Fab (*Apioninae*).

On connaît très peu de parasites de *C. formicarius*. Deux *Braconidae* sont signalés de Maurice. En A. O. F., j'ai décrit un *Eurytoma cylasaecida* qui n'est pas particulier à *formicarius*

γ) *Cylas puncticollis* Boheman

Braconidae. — *Rhaconotus menippus* Nixon var. *africanus* Nixon, qui construit ses cocons dans les galeries de *Cylas*.
Microbracon sp. voisin de *brevicornis*, mais plus grand (3,5 mm).
Pteromalidae. — *Bruchobius laticeps* Ashmead.
Encyrtidae. — *Chailoneurus cyanonotus* Wat. (épiparasite ?).
Eupelmidae. — *Macreupelmus apionidis* Risb.
Bruchocida batataephila Risb.
Eurytomidae. — *Eurytoma cylasaecida* Risb.

δ) *Piezotrachelus varium* WAGNER (Apion du niébé).

Braconidae. — *Bracon kirkpatricki* WILKINSON ; la larve vit en parasite externe. Elle construit son cocon dans la loge nymphale du charançon.

Bracon risbeci de SAEGER ; même biologie.

Chelonus curvimaculatus CAMERON (*Chelonella*). Parasite des larves.

Eulophidae. — *Entedon apionidis* FERRIÈRE ; Parasite externe. Très abondant, parasite une grande proportion des larves.

Pleurotropis amaurocoela WATERSTON. Parasite des larves.

Eulophus senegalensis RISBEC ; Parasite des larves.

Eupelmidae. — *Eupelmus elongatus* RISBEC. Parasite externe des larves de charançon, important, mais cependant moins actif que *Entedon apionidis*.

Eupelmus apionidis RISBEC. Parasite externe des larves, mais détruisant aussi celles des autres parasites.

Anastatus longipalpus RISBEC.

Bruchocida vuilleti CRAWFORD (avec doute).

Pteromalidae. — *Bruchobius laticeps* ASHMEAD ; présente à peu près la même importance que *Eupelmella elongata*.

Neocatolaccus vignae RISBEC

Eurytomidae. — *Eurytoma apionidis* RISBEC.

Eurytoma cylasaecida RISBEC.

Trichogrammidae. — *Aprobosca* ?. sp.. Parasite des œufs.

ε) *Cryptobathis setarius* THOMSON (*Cryptorrhynchinae*).

Eupelmidae. — *Polymoria curculionis* RISBEC.

Pteromalidae. — *Platecrizotes soudanensis* FERRIÈRE var. *curculionis* RISBEC (représenté RISBEC, *L'Agronomie trop.* 1946 sous le nom aff. *Zapachia*).

ζ) *Menemachus vulgaris* HUSTACHE (Ch. des noix de kola),

Syn. : *Balanogastris kolae* DESBR. des LOGES.

Un *Braconidae*, *Atanycolus* sp. parasite les larves et les nymphes. Des acariens qui se fixent sur les larves et les nymphes en détruiraient un grand nombre. Enfin un champignon, *Beauveria bassiana* VUILL. (*Botrytis bassiana*) attaque les larves.

θ) *Elattocerus senegalensis* HUSTACHE

Eulophidae. — *Entedon apionidis* FERRIÈRE.

κ) *Gonipterus scutellatus* GYLL ; (*Gonipteridae*)

Charançon de l'eucalyptus.

Il est très difficile d'atteindre le charançon avec les insecticides. Les pays envahis introduisent un *Mymaridae* parasite des œufs, *Anaphoidea nitens* GIRAULT, lequel parvient à détruire jusqu'à 80 % des pontes. Cette introduction du parasite a eu lieu en 1926 en Union Sud Africaine. A l'île Maurice, les invasions du charançon sont devenues sporadiques à la suite de l'introduction du parasite. Dans cette île, comme à Madagascar, l'introduction d'*Anaphoidea nitens* a été faite dès la découverte du charançon.

En Union Sud Africaine un petit chalcidien parasite les œufs, mais son action est très faible. Des fourmis, *Pheidole* sp ; détruisent une quantité appréciable d'oothèques, mais leur action est devenue nuisible après l'introduction du *Mymaridae* qu'elles détruisent. Deux *Rhinocoris* (*Reduvidae*) et cinq *Pentatomidae* (dont *Glypsus conspicuus*) s'attaquent aux larves et parfois aux œufs.

η) *Acythopeus tragardhi* AURIY. (*Barinae*),

(Charançons des Cucurbitacées).

Torymidae. — *Senegalella acythopeusi* RISBEC.

Pteromalidae. — *Bruchobius laticeps* Ashmead.

H) Famille : Ipidae = Scolytidae

Stephanoderes coffeae Hag ;
Syn. : *S. Hampèi* Ferr. (*Cryphalus hampei* Ferr.)
Cryptogame : *Beauveria bassiana* Vuillet. Commun en Afrique centrale.
Proctotrupidae : *Calliceras dictina* Waterston
Bethylidae : *Prorops nasuta* Waterston
Braconidae : *Heterospilus coffeicola* Schmied.

Ces deux derniers parasites ne se développent malheureusement qu'à l'extérieur et non en magasins. Ils ont cependant été introduits à Ceylan, depuis l'Uganda, pour lutter contre le scolyte.

ORDRE : LÉPIDOPTÈRES

A) Famille : Psychidae

α) *Acanthopsyche* sp. (Espèce commune sur ricin en Afrique occidentale)

Eurytomidae. — *Eurytoma lepidopterae* Risbec
Chalcididae. — *Paroxycoryphiscus signifer* Steffan
Tachinidae. — *Tachina ebneri* Villen.

B) Famille : Lyonetidae

α) *Leucoptera coffeella* Guer. Men.

La plus grande confusion règne dans la systématique de cette espèce. Il est à peu près certain qu'on a confondu sous le nom de *Leucoptera coffeella* des espèces voisines et de biologie à peu après semblable. Ghesquière s'est efforcé (1940) d'éclairer cette question ; l'intérêt pratique étant d'ailleurs de peu d'importance. Pour cet auteur, *L. coffeella* Guer. est une espèce américaine . Sous ce nom (ou *Perileucoptera coffeella* Guer., *Cemiostoma coffeella* Guer., *Elachista coffeella* Guer) ont été signalées les mineuses du caféier en diverses régions (La Réunion, Madagascar, Tanganyika, Kenya, Uganda) par un certain nombre d'auteurs, mais, en réalité, l'espèce n'existerait pas en Afrique, où elle serait représentée par *L. caffeina* Washbourn.

Une trentaine de parasites ont été obtenus des mineuses du caféier aux Etats-Unis et en Afrique. On connaît trois *Braconidae* et dix-huit Chalcidoides au Tanganyika (Ferrière et Wilkinson 1936). Ce sont des espèces polyphages qui attaquent des mineuses de plantes sauvages. Les plus importantes seraient *Pleurotropis coffeicola* Ferrière et *Achrysocharella ritchiei* Ferrière (*Eulophidae*), *Apanteles bordagei* Giard et *Mirax leucopterae* Wilkinson (*Braconidae*). A citer également *Atoposoma variegatum* var. *africanus* Silvestri ;

C) Famille : Lithocolletidae

α) *Acrocercops bifasciata* Wlsm. (Mineuse du cotonnier)

Braconidae : *Apanteles syleptae* Ferrière.

β) *Acrocercops conflua* Meyrick (Mineuse du ricin).

Eulophidae. — *Hemiptarsenus* sp. et *Cirrospilus* sp.
Braconidae. — Une espèce indéterminée. (Paoli 1933).

D) Famille : PLUTELLIDAE

α) *Plutella maculipennis* CURT.

Ennemis naturels. On connaît un assez grand nombre de parasites de *P. maculipennis*, mais on possède peu de renseignements sur la présence de ceux-ci en Afrique tropicale. On a signalé *Cadurcia plutellae* (Dipt.) du Kenya (van EMDEN 1942). GHESQUIÈRE a observé, au Congo belge, des larves de Sirphides prédatrices de chenilles, mais peu actives (GHESQUIÈRE 1940).

En Afrique du Sud, dix-huit espèces indigènes de parasites ont été découvertes et, de plus, on a introduit *Angitia cerophaga* GRAV., *Ichneumonidae*, des régions palearctiques. Une maladie cryptogamique, occasionnée par *Entomophthora sphaerosperma*, apparaît spontanément dans les champs, mais ne semble pas avoir un rôle vraiment utile, car il réduit, en même temps, la population des parasites et prédateurs dans des proportions dangereuses.

E) Famille : COSMOPTERYGIDAE

α) *Cosmopteryx attenuatella* WLK ; (Mineuse du mil).

Eulophidae : *Melittobia cosmopterygi* RISBEC
Tetrastichodes senegalensis RISBEC
Achrysocharis tineivora RISBEC

Elasmidae. — *Elasmus arachidis* RISBEC et *E. flaviceps* FERRIÈRE (sans doute épiparasites).

Proctotrupidae. — *Telenomus cosmopterygi* RISBEC, parasite des œufs (RISBEC 1950).

β) *Cosmopteryx* sp. (*Cosmopteryx* du niébé).

Eulophidae : *Dimmokia cosmopterygi* RISB. et *D. polygonae* RISB ; parasites internes des larves.

Melittobia cosmopterygi RISB. parasite externe des larves.

Achrysocharis bambeyi RISB.

Les larves de *Melittobia* sont elles-mêmes attaquées par celles d'un *Trichogrammidae* (*Oligosita* sp.) parasite externe.

γ) *Gnorimoschema operculella* Zell.

(Teigne de la pomme de terre).

Un grand nombre d'espèces parasites ont été signalées des larves et des pupes de *G. operculella*. En Afrique on connaît seulement *Chelonella curvimaculata* CAM., *Campoplex* (*Omorgus*) *phthorimoeae* CUSH. et *Eulimneria stellenboschensis* CAM., les deux premières d'Afrique du Sud.

δ) *Pectinophora gossypiella* SAUND.

(Ver rose du cotonnier)

Braconidae : *Bracon brevicornis* WSM. Egypte, Soudan
Bracon lefroyi D. & G. Egypte (introduit)
Bracon mellitor SAY. Egypte (introduit)
Chelonus curvimaculatus CAM. Somalie, Tanganyika
C. ritchiei WLKN. Uganda
C. sulcatus JUS. Egypte
C. versatilis WLKN. Soudan
Phanerotoma curvicarinata CAM. A O F

Apanteles diparopsidis LYLE. Cette espèce est parasitée elle-même par *Elasmus masii* FERRIÈRE et *E. natalensis* FERRIÈRE. A O F

Apanteles earterus WLKN. A O F

Microbracon kirkpatricki Wlkn. A O F Espèce paraissant être la plus efficace. Parasite externe, la larve tisse son cocon près de la dépouille de la chenille.

Eurytomidae : *Eurytoma verbenae* Ferr. et *E. braconidis* Ferr. ; parasites ou épiparasites.

Elasmidae. Elasmus johnstoni Ferr. A O F

E. platyedrae Ferr. Egypte.

Chalcididae. — *Brachymeria olethrius* Waterston. A O F

Brachymeria inornata Masi ; ces deux espèces confondues par certains auteurs.

Eulophidae. — *Pediobius* sp. Egypte, Soudan.

Pteromalidae. — Plusieurs espèces d'Egypte

Trichogrammidae. — *Trichogramma evanescens* Westw. Egypte

T. minutum Ril. Egypte (introduit).

Bethylidae. — *Goniozus* sp. A O F

Ichneumonidae. — *Asphragis* sp. Uganda.

Ephialtes roborator F. Egypte, Kenya, Maroc.

Tachinidae. — *Sturmia inconspicua* Meigen. A O F

Actia spp. Uganda.

ε) *Mometa zemiodes* Dun.

Chalcididae. — *Brachymeria olethria* Waterston

G) Famille : Tortricidae

α) *Argyroploce leucotreta* Meyrick

(Carpocapse africain ou ver des fruits).

Trichogrammidae. — *Trichogramma luteum* Girault, parasite des œufs en Rhodésie.

Ichneumonidae. — *Glypta leucotreta* Wlkn., parasite des larves en Rhodésie.

Pristomerus sp. parasite des larves en Somalie.

Braconidae. — *Microdus* sp. (Rhodésie), *Chelonus* sp. (Somalie)

β) *Argyroploce wahlbergiana* Zell. (Tordeuse du ricin).

En Somalie, Paoli (1933) a signalé deux *Macrocentrus*, deux *Apanteles* et un *Elachertus*.

Du Sénégal, j'ai obtenu les espèces suivantes :

Ichneumonidae. — *Syzeuctus elongatus* Kriech.

Braconidae. — *Chelonus* (*ruficornis* Szepl.).

Phanerotoma curvicarinata Cam. et *P. leucobasis* Kriech.

Apanteles aff ; *singaporensis* Szepl.

Chalcididae. — *Paroxycoryphiscus signifer* Steffan.

Au Soudan j'ai trouvé : *Pleurotropis braconiphaga* Risb. (*Eulophidae*) et *Elasmus flaviceps* Ferr. (*Elasmidae*) ; ces deux espèces issues de chrysalides.

Enfin, de Côte d'Ivoire, j'ai reçu un *Macrocentrus*.

H) Famille : Cochlididae (= Limacodidae)

α) *Parasa vivida* Walker

d'après Sorauer : *Fornicia africana* Wlkn., *Euplectromorpha* sp. et *Platypectrus* sp.

β) *Niphadolepis alianta* Karsch.

Parasites : un *Braconidae*, un *Tachinidae*, un *Chrysidae* très abondant en certaines saisons. Le *Pentatomidae Macroraphis spurcata* Wlk. attaque les jeunes larves.

I) Famille : Pterophoridae

α) *Sphenaches caffer* Zell. (des Cucurbitacées).

Apanteles paludicola Cam. est signalée des Indes (Pruthi 1937) et du Soudan (Wilkinson).

D'après Johnston, le parasitisme, par cette espèce, atteindrait au maximum 28 %.

Au Sénégal, j'ai obtenu plusieurs espèces parasites de *S. caffer* : *Apanteles ruficrus* Hal., *A. sphenarchi* Risb., *A. pterophori* Risb., *Eurytoma cylasaecida* Risb., *Tropimeris excarata* Steffan et un *Chalcitellini* demeuré indéterminé.

J) Famille : Pyralidae

α) *Hymenia recurvalis* F. (*Pyraustinae*).
Syn. *Zinckenia fascialis* Cr.

Ennemis naturels. — En Afrique, il n'a guère été signalé de parasites de *Hymenia recurvalis*. Au Sénégal, j'ai trouvé *Hormius* sp. (*Braconidae*) (Risbec 1950), parasite interne, dont plusieurs larves à la fois peuvent attaquer une chenille. Sortant de leur hôte, les larves parasites construisent des cocons de soie blanche qu'on trouve accolés dans un repli de la feuille. Cette espèce s'est montrée très efficace quoique elle soit, malheureusement, combattue par l'épiparasite *Ceraphron braconiphaga* Ghesquière (*Proctotrupidae*).

En Somalie, Paoli (1933) a également signalé un *Hormius* parasite (*H. elegans* Szepl. ?). Peut-être s'agit-il de la même espèce.

Un *Ichneumonidae*, *Destops* sp. est parasite interne des larves.

Un certain nombre d'autres parasites ont été signalés de diverses parties du monde.

β) *Ercta ornatilis* Dup. (*Pyraustinae*)

Apanteles coxalis Szepligeti, parasité par l'épiparasite *Bruchobius braconiphaga* Risb. Sénégal. (Risbec 1950).

γ) *Brachmia convolvuli* Walsingham (*Pyraustinae*)

Bethylidae. — *Goniozus* sp., parasite interne.

δ) *Marasmia trapezalis* Guenée (*Pyraustinae*)

Braconidae. — *Microgaster austrina* Wilkinson
Cardiochilus longiceps Roman
Phanerotoma curvicarinata Cameron.

Elasmus syngamiae Risb., *E. tolli* Risb. et *E. flaviceps* Ferr. obtenus des chenilles sont sans doute épiparasites, parasites des *Braconidae*.

Toutes les espèces se trouvent au Sénégal (Risbec)

Des chenilles, Hargreaves (1939) a obtenu un *Tachinidae* indéterminé.

ε) *Syngamia abruptalis* Walker (*Pyraustinae*)

Apanteles langenburgensis Szepligeti, parasite interne très actif détruit jusqu'à 50 % de chenilles et peut-être plus. Cette espèce est cependant parasitée par *Ceraphron braconiphaga* Ghesquière et par trois espèces d'*Elasmus* : *E. flaviceps* Ferrière, *E. syngamiae* Risbec et *E. arachidis* Risbec. Il semble que les *Elasmus* soient, suivant les circonstances, parasites ou épiparasites de *Syngamia*.

ζ) *Dichocrosis crocodera* MEYRICK (Pyrale du caféier)

Braconidae. — *Apanteles congensis* de SAEGER et *Microgaster vacillatrix*, WILKINSON, parasite des larves.

Ichneumonidae. — *Echthromorpha variegata* BRULLÉ obtenue des chrysalides.

Chalcididae. — *Brachymeria* sp ; des chrysalides.

Trichogrammidae. — *Trichogramma luteum* GIRAULT, parasite des œufs.

Apanteles congensis est parasité par les épiparasites : *Eurytoma sylleptae* FERRIÈRE, *Pleurotropis nigripes* WATERSTON et *Syntomosphyrum phaeosoma* WATERSTON (*Eulophidae*), *Calliceras vandenbrandei* BENOIT.

η) *Syllepta derogata* HÜBNER (*Pyraustidae*)

Ennemis naturels. — GHESQUIÈRE, en 1943, publie déjà une liste d'une trentaine d'espèces de parasites et épiparasites obtenus de *Syllepta derogata*. Depuis, j'ai signalé plusieurs autres espèces. Je ne donnerai ici que la liste des espèces africaines :

Ichneumonidae. — *Stictopisthus africanus* FERRIÈRE. Soudan français, MIMEUR, 1925, épiparasite.

Xanthopimpla punctata F. Nigeria. LAMBORN. 1914.

Xanthopimpla sp. Sénégal. RISBEC 1950.

Braconidae. — *Apanteles sagax* WILKINSON parasite interne signalé par divers auteurs. Au Sénégal, cette espèce était beaucoup plus commune que *A. sylleptae* FERR. C'est un parasite très actif et très polyphage.

Apanteles bredoi de SAEGER. et *A. langenburgensis* SZEPL., Sénégal. RISBEC 1951.

Apanteles diparopsidis LYLE, Nyasaland, PEARSON 1958.

A. sylleptae FERRIÈRE parasite interne signalé par plusieurs auteurs, du Sénégal et du Soudan français et anglo-égyptien.

A. xanthostigmus HALIDAY. Uganda. HANCOCK. 1927. Polyphage, Cosmopolite.

A. eucosmae WILKINSON. — Sénégal.

Bracon bipustulans SZEPL. Congo belge, Tanganyika. PEARSON 1958.

Bracon sp. Soudan Français. MIMEUR 1925.

Disophrys sp. Nyasaland, PEARSON 1958.

Microbracon recessus SZEPLIGETI. Tanganyika. RITCHIE 1935.

Chalcididae. : *Brachymeria* sp. Nyasaland, BALLARD 1927.

Brachymeria reflexa STEFAN. Sénégal. RISBEC 1950.

B. kassalensis KIRBY. Sénégal. RISBEC 1950.

Dirrhinus excavatus DALMAN Sénégal. RISBEC 1950.

Brachymeria olethrius MASI et *B. feae* MASI. — Afrique occidentale.

Elasmidae. — (Parasites ou épiparasites). *Elasmus flaviceps* FERRIÈRE Soudan. FERRIÈRE. 1941.

E. sylleptae FERRIÈRE. Nyassaland. MASON. 1929

E. senegalenis RISBEC, épiparasite, obtenu d'*Apanteles* parasites de *S. derogata* Sénégal. RISBEC. 1950.

Eulophidae : *Pleurotropis amaurocoela* WATERSTON. Nigeria, Nyassaland, Congo, signalé par plusieurs auteurs, épiparasite, parasite d'*Apanteles*.

P. furvum GAHAN. Sénégal, épiparasite issu de *Xanthopimpla* parasite de *Syllepta derogata*, ainsi qu'un autre *Pleurotropis* indéterminé, RISBEC 1950.

Syntomosphyrum phaeosoma WATERSTON. Nigeria, Congo belge, signalé par plusieurs auteurs.

Tetrastichus sp. Nyassaland. BALLARD 1915.

Chrysocharis sylleptae RISBEC. Sénégal. RISBEC 1951.

Stenomesius nigromaculatus RISBEC Sénégal. RISBEC 1951.

Encyrtidae. : *Paralitomastix* (*Litomastix*) *sylleptae* RISBEC, Sénégal RISBEC 1951.

Eupelmidae. — *Eupelmus soudanensis* FERRIÈRE. Soudan Français, MIMEUR 1925. Sénégal. RISBEC 1950. Epiparasite.

Eurytomidae : *Eurytoma sylleptae* FERRIÈRE. Sierre Leone. Congo belge. Sénégal, plusieurs auteurs.

Trichogrammidae. — Espèce indéterminée, parasite des œufs. LEAN. 1925.

Calliceratidae. — *Calliceras* sp. Congo belge, épiparasite., de SAEGER. 1937.

Tachinidae. : *Sturmia auratocaudata* CURR. Nigeria. CURRAN. 1934.

Exorista fallax MEIGEN. Polyphage.

Plusieurs Tachinaires indéterminées, signalées par divers auteurs.

Le parasite le plus actif semble être un *Eulophidae* observé aux Indes, *Trichospilus pupivora* FERRIÈRE, et qui est polyphage. (ANANTANARAYANAN 1934). Au Sénégal, l'ensemble des *Chalcididae*, *Brachymeria* et *Dirrhinus* ne détruit que 15 % des chrysalides.

θ) *Syllepta retractalis* HAMPSON (Pyrale du cacaoyer).

Braconidae. — *Coenocoelius* sp., espèce restée indéterminée, décrite sommairement dans l'ouvrage d'ALIBERT. Semble jouer un rôle important dans la limitation de la pyrale.

Apanteles ruficrus HAL. parasite aussi de nombreuses chenilles.

ι) *Diaphana indica* SAUND. (*Pyraustinae*) (Pyrale des Cucurbitacées)

Chalcididae.-Brachymeria feae MASI, au Sénégal (RISBEC 1950).

κ) *Crocidolomia binotalis* ZELLER (*Pyraustinae*) (Pyrale des Crucifères).

Au Sénégal j'ai obtenu les parasites suivants : *Liophanurus* sp. (*Proctotrupidae*) et *Aphelinus crocidolomiae* RISB., parasites des œufs. Un *Trichogrammidae* indéterminé obtenu également des œufs est peut-être épiparasite. Des chenilles ont été obtenues deux *Braconidae* : *Apanteles hellulae* RISB. et *Habrobracon* sp. (RISBEC 1950 et 1951).

Le Diptère *Ctenophoraria blepharius* B. B. a été récolté en Afrique du Sud par GUNN. 1925.

Enfin, j'ai trouvé *C. binotalis* parmi les chenilles choisies par *Eumenes tinctor* pour l'alimentation de ses larves., tandis que GUNN a signalé qu'un oiseau *Motacilla capensis* (Cape Wagtail) se nourrissait des chenilles.

λ) *Oeobia undalis* F. (Pyrale des Crucifères) Syn. : *Hellula undalis* GUÉNÉE.

Au Sénégal, j'ai obtenu : une Tachinaire indéterminée, *Apanteles saegeri* RISB. et *Atanycolus* sp. ; toutes ces espèces parasites des larves (RISBEC 1950).

μ) *Ischnurges octoguttalis* FELD. et ROG. (*Pyraustinae*) Syn. : *Thliptoceras octoguttale* HAMPSON (Botyde du caféier)

Braconidae. — *Apanteles coffeae* WILKINSON.

ν) *Maruca testulatis* GEYER (*Pyraustinae*) (Foreuse des haricots).

Braconidae. — *Parachremylus* sp., parasité par un *Encyrtidae* : *Aenasioidea braconiphaga* RISB. (RISBEC 1950)

ξ) *Antigastra catalaunalis* DUP. (Pyrale du sésame) (*Pyraustinae*).

Ennemis naturels. — *Braconidae* : *Apanteles ethiopicus* WILKINSON, signalée de Somalie par PAOLI

Camptothlipsis antigastrae WILKINSON. Soudan, BEDFORD.

Hormius sp. parasite des larves, obtenu des larves et des cocons. Nymphose dans des cocons blancs, ovoïdes. Sénégal. RISBEC. 1950.

Proctotrupidae. — *Telenomus thestor* NIXON, parasite des œufs. Sénégal. RISBEC. 1950.

Tachina sp. (Diptère). Somalie. PAOLI. 1933.

Hormius sp. est parasité par les épiparasites *Aphycus* sp. (*Encyrtidae*) et un *Aphelinidae* indéterminé (RISBEC 1950).

Apanteles aethiopicus est parasité par un *Proctotrupidae* indéterminé.

π) *Daraba laisalis* WALKER (Pyrauste des aubergines).

Eulophidae. — *Pleurotropis* sp.

ρ) *Conista ignefusalis* HAMPSON (*Crambinae*) Syn. : *Proceras ignefusalis* HAMPSON, *Chilo pyrocaustalis* HMPS. (Borer du mil).

Voici la liste des espèces que j'ai obtenues au Sénégal :

Ichneumonidae. — *Syzeuctus* sp.

Braconidae. — *Euvipio fascialis* SZEPLIGETI

Apanteles sesamiae CAMERON

Rhaconotus soudanensis WILKINSON., toutes, parasites des larves.

Chalcididae. — *Euchalcidia soudanensis* STEFAN. des chrysalides.

Encyrtidae. — *Euzkadia*, probablement *integralis* MERCET, des chenilles.

Proctotrupidae. — *Platytelenomus hylas* NIXON parasite des œufs.

Bethylidae. — *Goniozus* sp. parasite externe des chenilles. Pour la dernière espèce, l'adulte engourdit les chenilles par compression des ganglions nerveux et se nourrit de chenilles ainsi que ses larves.

Chloropidae. — *Oscinosoma Risbeci* SEGUY. des chenilles.

Oscinosoma milii SEGUY. des chenilles.

Ceratopogon Risbeci SEGUY. des chenilles.

Epimadiza sp. des chrysalides.

Phoridae. — *Aphiocheta* sp.

Epiparasites

Eurytomidae. — *Eurytoma verbenae* FERRIÈRE, parasite de *Rhaconotus soudanensis.*

Proctotrupidae. — *Ceraphron* (*Calliceras*) *braconiphaga* GHESQUIÈRE, parasite de *Syzeuctus* sp.

Eulophidae. — Une espèce indéterminée parasite de *Goniozus* sp.

σ) *Chilo* espèce très voisine de *C. phaeosema* MARTIN. (Borer du riz).

Cette espèce a été traitée sous le nom de *Proceras africana* AURIVILLIUS dans RISBEC. « La Faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan Français » 1950. Malheureusement la détermination avait été faite par comparaison avec une série d'exemplaires dont l'identification était erronée et dont certains ont été décrits récemment comme *Chilo phaeosema.* Le Dr. I.W.B. NYE, qui a bien voulu procéder à un nouvel examen, avec d'autres exemplaires, a trouvé que l'espèce dont il est question ici, représentée dans la série précédente, différait de *C. phaeosema*, mais en était très proche.

Ennemis des cultures. — J'ai pu obtenir un assez grand nombre de parasites ou épiparasites de *Chilo* Vois. de *phaeosema*, au Sénégal et au Soudan. L'action de ces parasites semble être très importante. Elle a été estimée à 75 % de larves détruites au Sénégal, par J. APPERT.

Ichneumonidae. — *Charops* sp. et *Coleocentrus* sp., parasites des larves.

Braconidae. — *Bracon antennatus* GR. = *B. triangularis* SZEPL.

Chelonus curvimaculatus CAMERON

Perilitus sp.

Apanteles Descampsi RISBEC (du Cameroun)

Apanteles sylleptae FERRIÈRE

Apanteles procerae RISBEC

tous parasites des larves.

Chalcididae. — *Euchalcidia soudanensis* STEFAN, des chrysalides.

Eulophidae. — *Tetrastichus procerae* RISBEC, des larves.

Trichogrammidae. — *Xanthoatomus aethiopicus* RISBEC, des œufs.

Proctotrupidae. — *Trissolcus soudanensis* RISBEC, des œufs.

Bethylidae. — *Goniozus procerae* RISBEC, des larves.

Pipunculidae. (Diptères). — *Pipunculus Risbeci*, SEGUY, des larves.

Epiparasites

Elasmidae. — *Elasmus tolli* RISBEC, parasite de *Habrobracon.*

Elasmus senegalensis RISBEC, parasite d'*Apanteles procerae.*

Proctotrupidae. — *Ceraphron* (*Calliceras*) *braconiphaga* GHESQ., parasite de *Charops* sp.

τ) *Proceras sacchariphagus* BOJER (*Crambinae*) (Pyrale de la canne à sucre).

D'après C. FRAPPA, cette espèce est parasitée à Madagascar par toute une série d'*Ichneumonidae* du genre *Ophion* : *O. antimena, punctipennis, oswaldi, howa, plagiatus, antacarus*, tous très polyphages et très répandus.

Trichogramma australicum GIRAULT a été introduit à Madagascar.

υ) *Ancylolomia uniformella* HAMPSON (*Crambinae*) (Pyrale du riz).

Ennemis naturels. — (RISBEC 1950). Parasites des chenilles.

Ichneumonidae. — *Charops* sp.

Braconidae. — *Apanteles* aff. *africanus.*

Pteromalidae. — *Diourbelia ancylolomiae* RISBEC.

Eulophidae. — *Nioro elegantula* RISBEC.

Chalcididae. — *Brachymeria feae* MASI.

Tachinidae. — *Carcelia* sp.

Epiparasites. — *Euchalcidia tachinivora* STEFAN, parasite de *Carcelia* sp.

φ) *Adelpherupa* sp. (*Crambinae*).

Espèce occasionnant d'importants dégâts au riz au Cameroun (DESCAMPS 1956).

Eurytoma lepidopterae RISB., parasite externe des chenilles.

Bruchobius sp., parasites externes des chenilles et des chrysalides.

Goniozus procerae RISB. parasite interne des chenilles (Biologie des parasites, voir DESCAMPS 1956).

χ) *Scirpophaga* sp. (*Crambinae*) (Espèce nuisible au riz au Cameroun — DESCAMPS 1956).

Parasites des œufs : *Telenomus ulyetti* NIXON et T. *tolli* RISB. (*Proctotrupidae*), *Xanthonomus aethiopicus* RISBEC (*Trichogrammidae*) et un *Trichogrammidae* indét. aff. *Bloodiella* sp.

Parasite des chenilles : *Goniozus procerae* RISB. (*Bethylidae*)

ψ) *Corcyra cephalonica* STAINT. (*Galleriinae*) (Pyrale des magasins)

Braconidae. — *Habrobracon brevicornis* WESMAEL

Ephestia cautella WALKER (*Phycitinae*).

Microbracon hebetor SAY, parasite interne

Microbracon brevicornis WESMAEL

Opius (*Diachasma*) *sicula* de STEFANI.

Trichogrammidae. — *Trichogramma minutum* RILEY, parasite des œufs.

Acariens. — *Pediculoides ventricosus* NEWP.

ω) *Phycita diaphana* STAUDINER (Pyrale du ricin).

En Afrique occidentale française j'ai obtenu les parasites suivants :

Ichneumonidae. — *Syzeuctus tonganus* KRIECHB., parasite interne. La pupaison s'effectue à l'extérieur dans une coque cylindrique, roux foncé, de 8 à 9 mm de long.

Braconidae. — (Parasites des chenilles).

Phanerotoma curvicarinata CAM. (très polyphage)

Apanteles uroxys de SAEGER

A. bambeyi RISBEC

A. mlanje WILKINSON

A. Ghesquièrei de SAEGER.

Eulophidae. — *Systole* sp. parasite des chenilles.

Eupelmidae. — *Bruchocida braconiphage* RISBEC.

Tachinidae. — *Phorcida inconspicua* MEIG. var. *laxa* CURR., parasite interne des chenilles.

Epiparasites.

Eulophidae. — *Pleurotropis mediopunctata* WATERSTON, parasite des *Apanteles mlanje.*

Perilampidae. — *Perilampus braconiphaga* RISBEC, parasite de *Apanteles* ssp., semble être aussi directement parasite.

Pteromalidae. — *Epipteromalus* sp. parasite d'*Apanteles uroxys.*

Eurytomidae. — *Eurytoma apantelesi* RISBEC, parasite d'*Apanteles Ghesquièrei.*

α') *Etiella zinckenella* TRIET. (*Phycitidae*)

Ennemis naturels. — *Braconidae* : *Bracon* (*Microbracon*) praeceptor BRUES, parasite externe des chenilles.

Phanerotoma aff. *carinata* CAM.

Apanteles africanus CAM.

Apanteles eutelus de SAEGER.

Proctotrupidae : *Telenomus nephele* NIXON, parasite des œufs.

Mymaridae : *Micromymar etielliphaga* RISBEC.

Toutes les espèces précédentes sont signalées du Sénégal (RISBEC 1950). Du Soudan anglo-égyptien il a été signalé un *Tachinidae* indéterminé (JOHNSTON. 1929). En Egypte SALAH ABUL NASR signale *Pimpla roborator*, *Zatropis tortricidis*, *Trichogramma minutum*, *Microbracon* spp., aucune des ces espèces ne paraissant avoir une importance économique.

β') *Saluria* sp. (*Phycitidae*).

Chenille nuisible au riz au Cameroun (borer des tiges), parasitée par *Eurytoma lepidopterae* RISB., *Goniozus procerae* RISB. et *Geron* sp. (*Bombylidae*) (DESCAMPS 1956)

K) Famille : GEOMETRIDAE

α) *Gymnoscelis tenera* WARR.

Braconidae. — *Apanteles langenburgensis* SZEPL.

Chalcididae. — *Brachymeria* sp.

Eulophidae. — *Pentastichus* sp.

β) *Nucleora tulbaghata* FELD.

Tachinidae. — *Actia mitis* CURR, parasite des larves.

L) Famille : Drepanidae

Epicampoptera marantica Tams

Tachinidae. — *Zenillia* (*Carcelia*) *angulicornis* Vill.

Epicampoptera andersoni Tams.

Ennemis naturels. — (Notley 1935).

Tachinidae : *Sturmia inconspicua* Meig. et *Tricholyga sorbillans* Wied.

Ichneumonidae : *Hemipimpla pulcher* Morley. *Xanthopimpla maculosa* Tosq. *Ichneumon* sp.

Braconidae : *Aspilota* sp.

Chalcididae : *Brachymeria Bottegi* Masi.

Eulophidae : *Euplectrus* sp. *Asimpiella* sp. *Pleurotropis* sp., *Tetrastichus* sp.

Les espèces précédentes sont parasites. Comme prédateurs, on connaît le *Pentatomidae Glypsus vigil* Germ. et *Vadimon* sp.

M) Famille : Notodontidae

Rigema ornata Walker

Tachinidae. — *Carcelia* sp. Sénégal Risbec 1950

Eucarcelia evolans Vill. Cameroun, Descamps.

Encyrtidae. — *Aenasioidea rigemae* Risb. et *Homalotylus flaminius* Dalm. parasites des œufs.

Ichneumonidae. — *Exephanes* sp, parasite des chenilles.

Psalisodes atrifasciata Hampson

Encyrtidae. — *Aphycomorpha senegalensis* Risbec, parasite des œufs.

N) Famille : Lymantridae

α) *Euproctis dewitzii* Grünb.

Eulophidae. — *Tetrastichus orgyae* Risb. des chrysalides (Risbec 1931).

β) *Orgya vetusta* Hampson

Proctotrupidae. — *Telenomus* sp., parasite des œufs.

Eulophidae. — *Pleurotropis braconiphaga* Risb., obtenu des chrysalides; peut-être épiparasite ?

Tetrastichus orgyae Risb. obtenu des femelles adultes et des pupes d'un Diptère *Tachinidae* indéterminé, parasite des chenilles.

γ) *Chrysopsyche ladburyi* B. Bak.

Apanteles venustus de Saeger, parasite des chenilles, parasité par l'épiparasite *Mesochorus* sp. (*Ichneumonidae*).

Brachymeria pilosella Stefan, obtenu des chrysalides.

Mesocomys vuilleti Crawford, parasite des œufs (Eupelmidae).

Trichomastix sp. (*Ichneumonidae*) parasite des chenilles (Toutes ces espèces du Sénégal, Risbec 1950).

δ) *Heteronygmia dissimilis* Auriv. Syn. : *Heteronygmia leucogyna* Hampson

Espèce, dont les chenilles dévorent les feuilles des acajous, parasitée par deux Chalcidiens et par *Ecthromorpha variegata* Brullé (*Ichneumonidae*).

O) Famille : NOCTUIDAE

α) *Agrotis segetum* SCHIFF. (*Agrotinae*) Syn. : *Euxoa segetum* SCHIFF ;

De nombreux parasites et prédateurs sont connus, en particulier, pour l'Afrique, les parasites *Tachinidae* : *Zenillia fallax* MG. et *Z. pilipes* en Rhodésie du Sud, *Gonia bimaculata* WIED. d'Afrique du Sud et *Sturmia inconspicua* MG du Soudan.

β) *Heliothis armigera* HB ; (*Hadeninae*) (*Heliothis obsoleta* auct.)

Ichneumonidae. — *Metopius discolor* TOSQ. A O F
Pristomerus sp. aff *fumipennis* WLKN.
Pristomerus sp. A O F
Charops sp. en A O F et Uganda
Angitia sp. Afrique du Sud
Enicospilus sp. *communis* SZEPL. Uganda ; COAKER 1959
Netelia (= *Paniscus* auct) sp. ? *capensis* HLMGR. Uganda, COAKER 1959.

Braconidae. —

d'Afrique du Sud et d'Afrique tropicale : *Chelonus versatilis* WLKN. Soudan, PEARSON 1958, *Chelonella curvimaculata* CAM., *Cardiochiles nigricollis* CAM., *Apanteles maculitarsis* CAM., *Apanteles* aff. *aethiopicus* WILK., *Microbracon hebetor* WESM.

du Sénégal (RISBEC 1950). *Disophrys nigricornis* BR., *Apanteles ruficrus* HAL., A. *maculitarsis* CAM.

de l'Uganda (COAKER 1959) : *Cardiochiles trimaculatus* CAM., *Meteorus laphygmarum* BRUES, *Neochelonella curvimaculata* CAM., *Ascogaster* sp. ? *cava* SAEGER, *Apanteles* sp. (*ultor* groupe REINH.)

Toutes ces espèces parasites des larves, sauf la dernière (parasite des œufs).

Chalcididae. — *Brachymeria* sp. parasite secondaire des larves. COAKER 1959. Uganda.

Eulophidae. — *Euplectrus* sp. Afrique du Sud ; PARSONS 1940.
Euplectrus laphygmae FERRIÈRE ; Sénégal, RISBEC.
Pleurotropis mediopunctata WAT. épiparasite, parasite de *Apanteles ruficrus.*

Eurytomidae. — *Eurytoma* sp. épiparasite, par. d'*Apanteles.* Uganda, COAKER.

Trichogrammidae. — parasites des œufs, d'Afrique du Sud (NIXON 1936). *Trichogramma luteum* GIR. (importée), *T. minutum* RILEY *Trichogramma* sp. Uganda, COAKER 1959.

Perilampidae. — *Perilampus* sp. aff. *tristis* MAYR. peut être épiparasite. Uganda, COAKER 1959.

Scelionidae. — *Platylenomus hylax* NIXON, des larves, Uganda, COAKER.

Ceraphronidae. — *Ceraphron* sp. des larves, Uganda. COAKER.

Parasites des œufs : *Telenomus Ulyetti* NIXON et *Phanurus* sp. Afrique du sud ; PARSONS et ULYETT. 1934

Tachinidae. — *Sturmia inconspicua* MEIG. Afrique du Sud, Soudan, Congo belge, Somalie, Sénégal,
Sturmia laxa BURM. Sénégal, Congo belge
Sturmia halli CURRAN. Afrique du Sud. (CURRAN 1939)
Sturmia dilabida VILL. = *munroi* CURR. S. Rhodésie.
Sturmia imberbis WIED. Soudan.
Tachinomina longirostris MEIG. var. *Salmacina* SPEIS.
Pales pavida MEIG. var. *coerulea* JANN.
Pales nigronitens WILL.
Gonia bimaculata WD. Afrique du Sud et Somalie.

Gonia sp. Rhodésie du Sud
Nemorea capensis R. D.
Pseudogonia cinerascens Rond.
(Les Tachinides précédentes d'Afrique du Sud. Parsons. 1940).
Paratachina ingens B. Bak. Congo belge, Henrard 1937.
Linnaemyia longirostris Macq. Congo belge, Henrard 1937 Uganda Coaker 1959.
L. albifrons F. Smith = *L. affinis* Corti, Afrique du Sud (Cuthbertson 1934), Rhodésie.
L. agilis Curr. Afrique du Sud, Tanganyika. Pearson 1958, Uganda, Coaker 1959.
Phorocera blepharides B. Bak. Congo belge, Henrard 1937.
Carcelia illota Curr. Afrique orientale et méridionale.
Dejeania bombylans F. Rhodésie du Sud. Pearson 1958.
Paratachina obliqua Loew. Afrique du Sud. Pearson 1958.
Tachina sorbillans Wied. Soudan. Pearson 1958.
Thelairosoma angustifrons Vill. Rhodésie du Sud. Pearson, 1958.
Bombylidae. — Esp. indet. Afrique du Sud. Pearson 1958.
Sarcophagidae. — *Sarcophaga* sp. indet. Somalie. Pearson 1958.
Phoridae. — *Diploneura Paolii* Schmitz, Somalie.

γ) *Cirphis Loreyi* Dup. (*Hadeninae*).

Tachinidae. — *Sturmia laxa* Currant. Rhodésie Jack 1934 (et deux autres Tachinides)
Linnaemyia angulicornis Speiser. Rhodésie du Sud (Cuthbertson 1934).
Platymyia anomala Vill. et *Cuphocera varia* F., du Cameroun. M. Descamps.
Isomera cinerascens Rondani. du Maroc. Ch. Rungs.
Braconidae. — *Apanteles ruficrus* Hal. (Paoli 1934)
Microdus sp. (Risbec 1950)
Apanteles sagax Wilk. Sénégal Risbec 1950
Apanteles osiris de Saeger. Cameroun. Descamps.
Eurytomidae. — *Eurytoma* sp. Somalie. Paoli 1934.
Chalcididae. — *Brachymeria feae* Masi. Risbec 1950. Sénégal.
Eulophidae. — *Tetrastichus sesamiae* Risbec. Sénégal, Soudan.
Bethylidae. — *Parasierola* sp.

δ) *Prodenia litura* Fab. (*Amphypirinae*)

Tachinidae. — *Actia aegyptiaca* Villen., parasite interne des chenilles (Risbec 1950, Sénégal — Bishara et Saïd Ragat 1927, Egypte).

Wagneria sp., Nyassaland, Pearson 1958.
Sturmia zonata Curr. Nyassaland, Pearson 1958.
Carcelia evolans Wied, et *Phorcida inconspicua* Meig. des chenilles au Sénégal Risbec. 1950).
Tachina larvarum L. seul parasite important en Egypte, Bishara 1934.

Actia palpalis Villen. espèce plus répandue que la précédente, d'après Kamal 1951, mais parasitée par *Dirrhinus Giffardi* Silv.

Ichneumonidae. — *Metopius discolor* Tosq. parasite des larves. Nigeria Peacock. 1913.
Charops sp. et aff. *Metopius* sp. du Sénégal. Risbec 1951.

Eulimnerium xanthostoma Grav. espèce qui attaque aussi *Laphyma exigua* et *Agrotis ypsilon*, Egypte. Kamal 1951.

Barylypa humeralis Brauns. Egypte. Kamal 1951.

Braconidae. — *Macrobracon brevicornis* WESM. Egypte, WILCOKS et SAÏD BAGHAT 1927.

Macrocentrus collaris SPIN. parasite des chenilles au Maroc, de LEPINEY et MIMEUR. 1932.

Apanteles Risbeci de SAEGER, *A. nioro* RISBEC, *A. sagax* WILK., *A. ruficrus* HAL., parasites des chenilles au Sénégal. RISBEC 1950.

Apanteles ruficrus est parasité par les épiparasites : *Eurytoma* sp., *Catolaccus* sp., *Pleurotropis médiopunctata* WAT., *Pleurotropis* sp.

Zele chlorophthalma NEES et *Z. nigricornis* WILK. qui parasitent aussi *Laphygma exempta* et *Agrotis ypsilon*, Egypte, KAMAL.

Chalcididae. — *Hockeria unicolor* WILK. Sénégal RISBEC 1950

Chalcis brevicornis KLUG. WILCOCKS et SAÏD BAGHAT 1927.

Trichogrammidae. — *Trichogramma evanescens* et *T. minutum* RILEY parasites des œufs en Egypte (WILLCOCKS et SAÏD BAGHAT 1927 et KAMAL 1951)

Eulophidae. — *Chonomorium eremita* FORST. parasite des pupes, Egypte. KAMAL 1951.

Proctotrupidae. — *Telenomus Nawai* ASHM. parasite des œufs. Fidji. GAHAN 1925.

Au Sénégal, les chenilles sont très fréquemment tuées par des nématodes.

ε) *Laphygma exempta* WALKER (*Amphypirinae*).

Tachinidae. — *Nemorea* sp. Kenya.

Sturmia inconspicua MEIG. de Rhodésie et du Sénégal.

Sturmia laxa CUR. de l'Uganda et d'Afrique du Sud.

Gonia munroi CUR. (Tanganyika)

Tachina xanthaspis du Sénégal.

Phorocera blepharida B. B.

Villa flavescens LW.

Exorista aethiopica RODH. (Ces trois espèces d'Afrique du Sud. HATTINGH. 1941).

Phoridae. — *Megaselia* sp. Sénégal.

Ichneumonidae. — *Paniscus testaceus* GRAV. var. *opaculus* THMS. Nyasaland, Afrique du Sud.

Paniscus luteolus TOSQ. Tanganyika

Anilastus laphygmae WLSM. Transvaal

Pimpla bicolor BCHE. Un. Sth. Afr.

Pristomerus sp. Sénégal

Charops sp. Sénégal, Soudan, parasité par *Brachymeria* sp.

Braconidae. — *Disophrys lutea* BR. et *Macrocentrus fuscicornis* SZEPL. Moyen Congo. BRENIÈRE. 1954.

Disophrys iridipennis CAM. Afrique du Sud, Transvaal.

Meteorus laphygmarum BRUES Transvaal.

Disophrys sp. Tanganyika.

Chelonus erythropus CAM. Afrique du Sud.

Apanteles transvaalensis CAM., *A. maculitarsis* CAM., du Nyasaland.

Apanteles syleptae FERR. Sénégal, Soudan français.

Apanteles ruficrus HAL. A O F, Afrique du Sud.

Eulophidae. — *Euplectrus laphygmae* FERR. Moyen Congo, Sénégal, Soudan.

Pleurotropis nigripes WAT. Nyasaland

Tetrastichus baoli RISBEC = *T. euplectrae* RISBEC, parasite et épiparasite, obtenu de *Euplectrus laphygmae* et d'*Apanteles syleptae* FERR.

Tetrastichus lepidus MASI ; mêmes conditions que pour *T. baoli* ; ensemble au Sénégal.

Pentatomidae. — *Glypsus moestus* GERMAR, prédateur. Afr. du Sud.

Chrysopidae. — *Chrysopa inopina* Nav. Nevroptère prédateur. Af. du Sud.

Des nématodes détruisent de nombreuses chenilles.

ζ) *Laphygma exigua* Hb.

Ichneumonidae. — *Charops* sp. A O F (Risbec 1950).

Braconidae. — *Chelonella curvimaculata* Cam. Soudan (Bedford 1930).

Disophrys iridipennis Cam., *Cardiochiles* sp., *Apanteles syleptae* Ferrière, *Pristomerus* sp. parasites des chenilles au Sénégal, où vivent tous les *Braconidae* précédents (Risbec 1950).

Meteorus testaceus Szepligheti et *M. laphygmarum* Brues, d'Afrique du Sud (Nixon 1943)

Meteorus sp. du Maroc (De Lépinay et Mimeur 1932).

Zele sp., du Kenya (Wilkinson 1939).

Elachertidae. — *Euplectrus laphygmae* Ferr. Parasites des chenilles, Sénégal (Risbec 1950).

Tachinidae. — *Tachina xanthaspis*, *Sturmia inconspicua* Meig., *Sturmia atropivora* R. D., *S. dilabida* Vill. et *Pseudogonia cinerascens* Rond. (Wilkinson 1939).

Muscidae. — *Muscina stabulans* Fall. Maroc (De Lépinay et Mimeur 1932).

Nombreux nématodes indéterminés parasites des chenilles (Sénégal, Risbec 1950).

De nombreux parasites ont été signalés hors d'Afrique, des Etats-Unis et d'Anatolie particulièrement.

η) *Sesamia cretica* Led. (*Amphypirinae*) Syn. : *S. calamistis* auct.

Ennemis naturels. — *Chalcididae.* — *Brachymeria sesamiae* Gahan, Soudan.

Pteromalidae. — *Platecrizotes sudanensis* Ferrière, Soudan.

Eulophidae. — *Pleurotropis braconiphaga* Risbec (épiparasite).

Pleurotropis furvum Gahan, parasites des chenilles, sortent de chrysalides de taille réduite, Sénégal.

Tetrastichus sesamiae Risbec (Sénégal).

Encyrtidae. — *Paraphaenodiscus Risbeci* Ghesquière. (Risbec 1950), probablement épiparasite, sort des chrysalides.

Eupelmidae. — Espèce indéterminée (Risbec 1950), Sénégal.

Proctotrupidae. — *Platytelenomus hylas* Nixon, Soudan.

Braconidae. — *Phanerotoma* sp. Sénégal

Phanerotoma major Brues. Sénégal.

Apanteles ruficrus Hal., (Somalie Paoli — Sénégal Risbec).

Apanteles sesamiae Cam.

Apanteles sp. parasiterait environ 20 % des chenilles au Soudan français.

Habrobracon brevicornis Wesm.

Chloropidae. — *Oscinosoma Risbeci* Seguy, parasite des chenilles, Sénégal.

Phoridae. — *Aphiocheta xanthina* Speiser, parasite des chenilles, Sénégal.

θ) *Sesamia vuteria* Stoll. Syn. : *S. nonagrioides* Lef.

Au Maroc : *Blacus interstitialis* Ruth. et *Bracon abcissor* Nees (Braconidae) (Lespès et Jourdan 1940).

Busseola fusca Fuller (*Amphypirinae*).

Le seul parasite important au Transvaal est *Apanteles sesamiae* Cam.

Diparopsis watersi Roths. (*Amphypirinae*).

Tachinidae. — *Carcelia evolans* Wied Galichet 1957.

Braconidae. — *Habrobracon hebetor* Say et *Microbracon brevicornis* Wesm. (Sénégal et Soudan, Risbec 1950). La seconde espèce a été utilisée au Soudan anglo-égyptien pour la lutte biologique

Bracon kirkpatricki Wlk. Somalie. Paoli 1934.

Apanteles diparopsidis Wilk. et *A. earterus* Wlk. Transvaal Lyle. 1927.

Apanteles congensis de Saeger.

Meteorus testaceus Szepl. Galichet 1957.

Plusieurs Chalcidoides épiparasites ont été signalés : *Eurytoma braconidis* Ferrière, parasite de *Braconidae* Ferrière 1929, *Elasmus syleptae* Ferr. et E. *johnstoni* Ferr. Soudan. Bedford ; 1930.

ι) *Diparopsis castanea* Hampson

Tachinidae. — *Carcelia evolans* Wied (Nigeria du Nord), *Nemorea capensis* R. D. (Rhodésie du Sud), *Sturmia inconspicua* Mg. (Afrique du Sud, Pearson, 1958), *S. imberbis* Wied. (Soudan, Pearson 1958), *Thelaira nigripes* F. (Nyasaland, Pearson, 1958).

Trichogrammidae. — *Trichogramma lutea* Gir. Afr. du Sud, Rhodésie ; parasite des œufs.

Spodoptera mauritia Boisduval.

Proctotrupidae. — *Telenomus hawaiensis* Ashm. (importé).

Eublemma gayneri Roths. (*Jaspidinae* = *Erastriinae*).

Ennemis naturels. — *Braconidae.* — *Apanteles ghesquièrei* de Saeger parasité par *Ceraphron braconiphaga* Ghesq. (*Proctotrupidae*).

Apanteles uroxys de Saeger.

Bracon aff. *praeceptor* Brues.

Rhaconotus aff. *scirpophaga* Ferr.

Chalcididae. — *Euchalcidia eublemmae* Steffan et *Brachymeria eublemmae* Steffan, obtenus des chrysalides.

Eulophidae. — *Pleurotropis braconivora* Risbec, parasite et épiparasite, obtenu des chenilles.

Pleurotropis mediopunctata Waterston et *Elachertus eublemmae* Risbec, issus des chenilles. *Tetrastichus celamae* Risbec, des cocons.

Eurytomidae. — *Eurytoma verbenae* Ferrière des chrysalides.

Systole sp. parasite des chenilles, parasité par *Pleurotropis braconiphaga* Risbec.

Eupelmidae. — *Brasema brevicollis* Risbec.

Scelioninae (Proctotrupidae) — *Hadronotus pisus* Nixon, parasite des œufs. Pour les parasites du Sénégal. Risbec 1950.

κ) *Amyna octo* Guénée (*Amphypirinae*)

Catagonia cinerosa Mesn. (*Tachinidae*) parasite les chenilles et est, sans doute, avec *Litomastix phytometrae* Risbec la cause du peu d'importance prise par l'espèce.

λ) *Characoma stictigrapta* Hampson (*Sarothripinae*).

Ichneumonidae. — *Charops* sp., parasité par *Zenillia* sp. (*Tachinidae*) épiparasite (H. Alibert. 1951).

μ) *Earias insulana* Boisd. (*Westermanniinae*).

Braconidae. — *Microbracon brevicornis* Wesmael (1)

Microbracon Lefroyi D. & G. (1)

Rhogas testaceus Spinola (2)

Bracon (*Habrobracon*) *Kitcheneri* D. & G. (3)

Microdus aciculatus Brues (4)

Chelonella curvimaculata Cam. (5)

Apanteles earterus Wilkn. (4) (7)

Apanteles diparopsidis Lyle (6)

Apanteles syleptae Ferr. (8)
Apanteles coxalis Szepl. (8)
Microgaster earina Wlk. (3)
Phanerotoma hendecasisella Cam. Egypte.

Ichneumonidae. — *Mesochorus* sp. (7)
Netelia parvulus Szepl. (7) Nyassaland.
Netelia sp. (*Netelia* = *Parvulus* auct.). Côte d'Ivoire.
Ephialtes roborator F. Egypte.
Bassus aciculatus Brues (1).
Charops sp. (9).

Chalcididae. — *Brachymeria brevicornis* Klg. (9).

Eulophidae. — *Pediobius amaurocoela* Waterst. Soudan (13).

Elasmidae. — *Elasmus johnstoni* Ferr. et *E. masii natalensis* Ferr. probablement épiparasites (10).

Eurytomidae. — *Eurytoma syleptae* Ferr.

Trichogrammidae. — *Trichogramma evanescens* Westw. Egypte.

Proctotrupidae. — *Ceraphron braconiphaga* Ghesq. épiparasite, parasite d'*Apanteles.*

Tachinidae. — *Actia nana* Curr. (1).
Linnaemyia agilis Curr. = *L. obscurior* Vill. (8), Uganda.
Naerea sp. (8).

Eumenidae. — *Rhynchium ventrale* Sauss. (11) prédateur.

Pentatomidae. — *Glypsus inconspicuus* (12) prédateur. Signalés particulièrement par (1) Henrard, Congo belge, (2) de Lépiney & Mimeur, (3) Dugast, Soudan français, (4) Wilkinson 1930, (5) Bedfors, Soudan, (6) de Saeger, Uganda, (7) Risbec, Côte d'Ivoire, (8) Pointel, Côte d'Ivoire, non publié, (10) Ferrière, Soudan, (11) Lamborn, Nigeria, (12) Monteil, A.E.F., (12) Pearson.

ν) *Earias biplaga* Walker.

Avec les observations des auteurs, il est difficile de savoir à laquelle des deux espèces *E. insulana* et *E. biplaga* s'attaquent les ennemis naturels cités au sujet d'*E. insulana.* Il semble toutefois que ces parasites soient les mêmes pour les deux espèces.

Deux *Tachinidae*, récoltés par G. Pointel, sont attribués à *Earias biplaga.* Ils ont été obtenus au Soudan français. Ce sont *Pointelia rudinerva* Mesnil et *Linnaemyia obscurior* Vill. (= *L. agilis* Curr.)

Phanerotoma ornatulopsis de Saeger (Brac.) est signalée au Congo belge.

ξ) *Xanthodes intercepta* Guénée (*Westermanniinae*).

Ichneumonidae. — *Polyrhysia* sp., des chenilles (Sénégal).

Braconidae. — aff; *Iphiaulax* (Sénégal).

Tachinidae. — *Exorista fallax* Meig., des chrysalides et *Sturmia* sp. des chenilles.

ο) *Xanthodes graellsi* Feisth.

Tachinidae. — Du Nyassaland, d'Afrique du Sud et du Tanganyika : *Carcelia* (*Zenillia*) *illota* Curr., *Sturmia bimaculata* Mg., *Sturmia laxa* Curr.

Ichneumonidae. — *Netelia* (*Paniscus* auct.) sp. Nyassaland.

Braconidae. — *Disophrys* sp. Nyassaland. Pearson 1958
Microbracon brevicornis Wesm.

π) *Negeta luminosa* WALKER (*Westermanniinae*).

Eupelmidae. — *Bruchocida pilosa* RISB.
Eulophidae. — *Aprostocetus negetae* RISB.

ρ) *Achaea catella* GUÉNÉE (*Catocalinae* = *Ophiderinae*).

Apanteles eutelus de SAEGER et *A. aethiopicus* WLK (RISBEC).

σ) *Achaea catocaloides* GUÉNÉE.

Braconidae. — *Meteorus lipsis* NIXON
Disophrys sp. (MALLAMAIRE, Côte d'Ivoire, 1936).
Ichneumonidae. — *Pimpla* aff. *lissonota* (H. ALIBERT. Côte d'Ivoire 1951).
Eumenidae. — *Eumenes tinctor* CHRIST. prédateur. E. HARGREAVES. Sierra Leone, 1936.

τ) *Achaea lienarti* BOISD.

Tachinidae. — *Tachina fallax* MG. et *Sturmia* (*Zygobothria*) *inconspicua* MG. Union sud Africaine ; OSSOWSKI 1957.

υ) *Cosmophila leona* SCHAUSS. (*Catocalinae*).

Ichneumonidae. Deux *Henicospilus* indéterminés.
Eulophidae. — *Euplectrus laphygmae* FERR. (H. ALIBERT 1951)
Euplectrus lepidus MASI. (RISBEC 1951).
Phoridae (Diptère). — *Puliciphora spinicollis* SCHMITZ.

φ) *Sphingomorpha chlorea* CR. (*Catocalinae*).

Tachinidae. — *Actia nitella* VILL., des chenilles. Sénégal. RISBEC 1950.

χ) *Autographa gamma* L. (*Plusiinae*) Syn. : *Plusia gamma* L.

Ennemis naturels. — (en Afrique).
Au Sénégal, j'ai obtenu les parasites suivants :

Diptères. — Un *Calliphoridae* et un *Chloropidae*, tous deux indéterminés.

Eulophidae. — *Euplectrus laphygmae* FERR. et *E. phytometrae* RISBEC, parasites des chenilles.

Chalcididae. — *Brachymeria kassalensis* KIRBY et *B. feae* MASI, issus des chrysalides.

Braconidae. — *Apanteles phytometrae* RISBEC.

Euplectrus fuscipes ivorensis RISBEC a été décrit d'après des exemplaires reçus de Côte d'Ivoire.

Apanteles congestus NEES, signalé par FAHRINGER, 1922 est lui-même parasité par les *Ichneumonidae Hemiteles fulvipes* GRAV., *Mesochorus anomalus* et *M. fascialis* BRIDGEMAN.

ψ) *Plusia chalcites* ESP.

Au Nyasaland, PEARSON (1958) signale les parasites suivants : *Joppites blandita* TOSQ. (ICHN.) *Tachina fallax* MG. et *Masiera* sp. (*Tachinidae*).

P) FAMILLE. : ARCTIIDAE

α) *Diacrisia punctulata* WALL. Syn. : *Spilosoma investigatorum* KARSH.

du Sénégal (RISBEC 1950), *Apanteles mlanje* WLKN. et *A. diacrisie* RISB., parasites des chenilles, parasitées elles-mêmes par *Pleurotropis mediopunctata* WAT. et *Ceraphron braconiphaga* GHESQ.

Ichneumonidae. — *Charops* sp. et *Mestochoris* sp.

β) *Diacrisia rattrayi* Roths.

Tachinidae. — *Thailaira nigripes* F. et *Chaetolydella* sp., parasites des chenilles en Côte d'Ivoire (Alibert. 1951)

γ) *Diacrisia scortilla* Walk.

Sénégal ; *Brachymeria feae* Masi (*Chalcididae*) (Appert 1953).

Au Cameroun (Descamps 1956) *Xanthoatomus ethiopicus* Risbec détruit environ 60 % des œufs. *Tetrastichus sesamiae* Risb. est obtenu des chrysalides. Plusieurs *Apanteles* parmi lesquels *A. aethiopicus* Wlk et *A. procerae* Risb. ont été obtenus des chenilles. Plusieurs épiparasites ont été obtenus des cocons d'*Apanteles* : *Pleurotropis nigripes* Wat., *Ceraphron braconiphaga* Ghesq. et *Brachymeria apantelesi* Risb.

δ) *Amsacta moloneyi* Druce.

Parasites des œufs : *Telenomus thestor* Nixon (*Proctotrupidae*).

Parasites des chenilles et des chrysalides : *Euplectrus laphygmae* Ferr. (*Eulophidae*), *Charops tegularis* Szepl. (*Ichneumonidae*), *Oxycoryphiscus acuminatus* Steffan (*Chalcididae*), *Sturmia inconspicuella* Bar. (*Tachinidae*)

ς) *Utetheisa pulchella* L.

Ennemis naturels. — *Apanteles aethiopicum* Wlk, parasite des chenilles.

De nombreux parasites des œufs ont été trouvés : *Microphanurus orontes* Nixon, *Telenomus hyperion* Nixon, *T. convolvuli* Risbec, *Hadronotus senegalensis* Risbec et *H. naevius* Nixon au Sénégal et, pour *H. naevius*, aussi de Côte d'Ivoire ; *Aenasioides utetheisae* Risbec de Côte d'Ivoire *(Encyrtidae)*. Un *Tachinidae* indéterminé parasite les larves au Sénégal.

φ) *Celama pumila* Snell (des épis de millet).

Braconidae. — *Chelonus curvimaculatus* Cameron parasite des chenilles, actif, mais parasité par *Tetrastichus celamae* Risbec et *Systole* sp. (respectivement *Eulophidae* et *Eurytomidae*).

Q) Famille : Attacidae

α) *Cirina butyrospermi* A. Vuillet (Chenille du karité).

A. Vuillet a signalé les parasites suivants : *Mesocomys vuilleti* Crawford et un Diptère indéterminé (Soudan fr.).

Au Sénégal, j'ai trouvé des parasites de *C. forda* (espèce très voisine, que j'avais d'ailleurs confondue avec elle), lesquels parasitent vraisemblablement aussi *C. butyrospermi.*

Ichneumonidae. — *Eremotylus* sp., des chrysalides.

Eupelmidae. — *Mesocomys vuilleti* Crwf., des œufs.

Chalcididae. — *Hockeriopsis cirinae* Steffan, des chrysalides.

Cleonymidae. — Espèce indéterminée, aff. *Cheiropachys.*

Eulophidae. — *Pleurotropis violaceus* Waterston, *Tetrastichus euplectrae* Risbec et *T. lepidus* Masi, parasite des œufs.

Encyrtidae. — *Litomastix polyphaga* Risbec, parasite polyembryonique des chenilles.

Tachinidae. — *Sarcophaga dysderci* Vuillet, des chenilles.

R) Famille : Sphingidae

α) *Herse convolvuli* L. (Sphinx des patates douces).

Ennemis naturels en Afrique. — *Chalcididae* : *Dirrhinus excavatus* Dalm. parasites des chenilles.

Proctotrupidae. — *Telenomus convolvuli* Risbec et *T. hersei* R., parasites des œufs (Sénégal).

On connaît surtout des Diptères parasites des chenilles. *Zygobothria atropivora* (Sturmia) R. D. (Sénégal et Rhodésie), *Sturmia monroi* Curr. (Sénégal) *S. dilabida* Vill. (Rhodésie), *Podomyia setigera* Corti (Rhodésie) *Muscina stabulans* Fallen. (A.O.F.) (Pour la Rhodésie, Cuthbertson 1934).

β) *Celerio nerii* L.

Tachinidae. — *Actia cibdella* Vill. Congo belge (Foucart 1954).

S) Famille : Hesperidae

α) *Pelopidius mathias* F.

Tachinidae. — *Sturmia* sp.

Thecocarcelia incedens Rond.

Une esp. indét. aff. *Compsilura.* parasite des chenilles (Sénégal).

Thecocarcelia palmatoprocta B. B. et *Pseudoperichaeta* du groupe *laevis* Villen. (Cameroun).

Muscidae. — *Stomoxys calcitrans* L. des chenilles (Sénégal).

Chalcididae. — (des chrysalides au Sénégal).

Brachymeria feae Masi, *B. globata* Steffan, B. *kassalensis* Kirby, *B. reflexa* Steffan, *Stomatoceràs nitens* Steffan.

Eulophidae. — *Nioro elegantula* Risbec, parasite interne des chenilles (Sénégal).

Eupelmidae. — *Mesocomys Vuilleti* Crawford, parasite des œufs, (Sénégal).

Eurytomidae. — *Eurytoma syleptae* Ferrière, des chrysalides au Cameroun.

Braconidae. — *Apanteles Risbeci* de Saeger, *A. mlanje* Wilkinson, parasites des chenilles (Sénégal).

Ichneumonidae. — *Ischnojoppa luteator* Br., des chenilles (Sénégal).

Epiparasites :

Proctotrupidae. — *Ceraphron* (*Calliceras*), *braconiphaga* Ghesq. parasite des *Apanteles*,

Eulophidae. Pleurotropis mediopunctata Waterston. Parasite des *Brachymeria.*

Elasmidae. — *Elasmus Masii* Ferrière, parasite des *Apanteles*, mais est aussi parasite direct des chenilles.

β) *Pelopidius borbonicus* Boisd.

D'après C. Frappa, cette espèce est parasitée par des Chalcidiens (chenilles) et par un *Ichneumonidae* (chrysalides).

γ) *Pyrrhochalcia iphis* Drury

Proctotrupidae. — *Telenomus thoas* Nixon, parasite des œufs (Patterson. 1921).

T) Famille : Papilionidae

Papilio demodocus Esp.

Tachinidae. — *Zenillia evolans* Wied. Sierra Leone et Uganda ; E. Hargreaves 1927, Rhodésie. Cuthbertson 1934.

Une espèce indéterminée de Madagascar. C. Frappa.

Tetanoceridae espèce indéterminée, des chrysalides. Sénégal Risbec.

Braconidae. — *Apanteles pallidocinctus* Gahan. Uganda, Kenya, Congo belge, Rhodésie.

Une espèce indéterminée au Kenya et une espèce au Nyassaland.

Eupelmidae. — *Anastatus apantelesi* var. *nezarae* Risbec, parasite des œufs, Sénégal.

Encyrtidae. — *Aenasioides demodoci* RISBEC, parasite des œufs, Sénégal, donné comme *Xanthoencyrtus* sp. RISBEC 1950).

Proctotrupidae. — *Telenomus demodoci* NIXON., parasite des œufs. Uganda.

U) Famille : PIERIDAE

Anaphaeis creona creona CRAM.

Ennemis naturels. — *Ichneumonidae.* — *Charops* sp.

Braconidae. — *Apanteles Risbeci* de SAEGER. parasité par deux parasites internes indéterminés : *Pentastichus* sp. et *Rhicnopelta* sp.

Eulophidae. — *Euplectrus singularis* FERR. des chenilles.

Eupelmidae. — *Anastatoidea* sp. des œufs.

Encyrtidae. — *Litomastix creona* RISBEC, des chenilles.

Mymaridae. — *Polynema megacephala* RISBEC, probablement épiparasite, parasite de *Litomastix creona.*

Proctotrupidae — *Telenomus pylus* NIXON, parasite des œufs.

V) Famille : LYCOENIDAE

α) *Deudorix antalus* HPFF. (du niébé).

Du Sénégal j'ai signalé les espèces suivantes :

Braconidae. — *Apanteles ruficrus*, HAL. des chenilles.

Chalcididae. — *Antrocephalus senegalensis* STEFFAN et *Brachymeria setosella* STEFFAN, des chrysalides.

Encyrtidae. — *Paraphaenodiscus lycoeniphaga* RISBEC, des chrysalides.

Phoridae (Diptères). — *Megaselia* sp., des chenilles.

Chloropidae. — *Epimadiza* sp., des chenilles.

Pleurotropis mediopunctata WATERSTON (*Eulophidae*) parasite d'*Apanteles ruficrus.*

β) *Cosmolyce beotica* L. (= *Lampides beoticus* L.)

Encyrtidae. — *Paraphaenodiscus lycoeniphaga* RISBEC, des chrysalides et *Metaphycus senegalensis* RISBEC, des œufs.

Proctrotrupidae. — *Microphanurus basalis* WOLL. et *Telenomus aleus* NIXON, parasite des œufs.

Tachinidae. — *Zenillia versicolor* CURR., parasite interne des chenilles.

W) Famille : NYMPHALIDAE

α) *Acraea acerata* HEW.

Tachinidae. — *Zenillia vara* GURRAN et *Z. normula* GURR.

Ichneumonidae. — *Charops* sp.

Braconidae. — *Apanteles acraeae* WILK., *Mesochorus* (2 sp.), et *Meteorus* sp.

Chalcididae. — *Brachymeria* (2 spp.).

Champignon. — *Beauveria* sp. et *Isaria* sp. (P.C. LEFÈVRE ; 1948)

β) *Charaxes jasius* L. ssp. *epijasius* REICHE.

Chalcididae. — *Brachymeria globata* STEFFAN, des chrysalides.

Eupelmidae. — *Mesocomys vuilleti* CRAWFORD et *Anastatus apantelesi* RISBEC, des œufs.

Dans « La faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan français » RISBEC 1950, c'est *A. apantelesi* qui a été représenté par suite d'une erreur matérielle, comme *Mesocomys vuilleti*.

Diptère *Phoridae*. — *Megaselia* sp., des chenilles.

γ) *Vanessa cardui* L.

Chalcididae. — *Brachymeria kassalensis* KIRBY, parasite des chrysalides.

Tachinidae. — *Tricholyga sorbillans* WIED, des chenilles.

δ) *Hypolimnas mishippus* L.

Chalcididae. — *Brachymeria rufa* STEFFAN.

Tachinidae. — *Exorista* (*Tricholyga*) *sorbillans* WIED. (Sénégal, RISBEC 1950).

ε) *Melanitia leda* L.

Chalcididae. — *Brachymeria feae* MASI, des chrysalides.

ORDRE : DIPTÈRES

A) Famille : CECIDOMYIDAE

α) *Pachydiplosis oryzae* WOOD MASON.

Du Cameroun. M. DESCAMPS.

Eulophidae. — *Aplastomorpha camerounensis* RISBEC, des larves et *Tetrastichus pachydiplosisae* RISBEC, des nymphes.

Proctotrupidae. — *Platygaster pachydiplosisae* RISBEC, parasite des larves, parasité par l'*Eupelmidae*, *Neanastatus tenuis* FERR. var. *platygasteri* RISBEC.

B) Famille : SIRPHIDAE

α) *Ischiodon aegyptium* Wied.

Ichneumonidae. — *Bassus laetatorius* F. J. MIMEUR. Soudan fr.

Pteromalidae. — *Pachyneuron longiradius* SILVESTRI. L. MIMEUR au Soudan, J. RISBEC au Sénégal.

Aphelinidae. — *Thysanus elongatus* GIR., des pupes. RISBEC, Sénégal.

Cynipidae. — *Aegylips sirphidi* RISBEC. RISBEC Sénégal 1950.

C) Famille : TRYPETIDAE

α) *Ceratitis capitata* WIED.

Braconidae. — *Opius humilis* SILV. (SILVESTRI), *Opius concolor* SZEPL. (Maroc, de LÉPINEY et MIMEUR).

Proctotrupidae. — *Galesus Silvestrii* KIEFFER. (SILVESTRI)

Chalcididae. — *Dirrhinus Giffardii* SILVESTRI. (SILVESTRI).

Pteromalidae. — *Pachyneuron vindemmiae* ROND. (Maroc, de LÉPINEY et MIMEUR).

Eulophidae. — *Tetrastichus Giffardii* SILVESTRI. (SILVESTRI).

Diptères. — *Phaonia trimaculata* (de LÉPINEY et MIMEUR).

Les espèces récoltées par SILVESTRI en Afrique occidentale étaient observées dans le but d'en tenter une introduction aux Iles Hawaii (SILVESTRI : Viaggio in Africa per cercare parasiti di mosche di frutti. Boll. Lab. zool. gen. agric. Portici. Vol. 8. 1914.

β) *Ceratitis punctata* Wied.

Hedylus Giffardii, *Diachasma fullawayi* var. *robustum*, *Galesus Silvestrii* var. *robustior*. (Silvestri 1914).

γ) *Dacus ciliatus* Loew.

Opius phaeostigma Wlkn., *O. perproximus* Silv., *Biosteres caudatus* Szepligeti, *Spalangia afra* Silv. *Diachasma brevistylis* Paoli, *Sarcophaga flagellatus* Vill.

D) Famille : Agromyzidae

α) *Agromyza* aff. *lucida* Hendel (mineuse du millet)

Braconidae. — *Opius*, deux espèces différentes, non identifiées et *Paroligoneurus agromyzae* Risbec, des pupes.

Eulophidae. — *Tetrastichus* sp.

Cynipidae. — *Chrestosema agromyzae* Risbec (Risbec 1950).

β) *Agromyza* aff. *nigripes* Meig. (mineuse du riz).

Braconidae. — *Exothecus* sp.

Eulophidae. — *Achrysocharis tineivora* Risbec.

γ) *Melanagromyza phaseoli* Coquillet (mineuse du haricot)

En Egypte : *Trigonogastra agromyzae* Dodd (*Pteromalidae*) et *Eurytoma larvicola* Girault (*Encyrtidae*) Hassan 1947.

Au Sénégal : *Opius africanus* Szepl.

Au Kivu : Deux Chalcidoïdes (Lefèvre 1944).

δ) *Melanagromyza* aff. *theae* Meig.

Au Sénégal : *Braconidae*. — *Exothecus* sp.

Eulophidae. — *Foersterella agromyzae* Risbec ;

ε) *Liriomyza strigata* Meig ;

Braconidae. — *Opius* sp.

Eulophidae. — *Foersterella agromyzae* Risbec, *Achrysocharis liriomyzae* Risbec, *Hemiptarsenus* sp.

Encyrtidae. — *Holcencyrtus liriomyzae* Risbec.

E) Famille : Diopsidae

Ennemis naturels des *Diopsidae*. — Au cours de ses recherches, M. Descamps a obtenu des parasites des différentes espèces de *Diopsidae* nuisibles au riz, au Cameroun.

Chalcididae. — *Dirhinus garouae* Risbec, des pupes.

Pteromalidae. — *Diourbelia diopsisi* Risbec, des pupes de *Diopsis Servillei* Macq.

Eulophidae. — *Tetrastichus sesamiae* Risbec, des pupes de D. *Servillei*

Tetrastichus diopsisi Risbec, parasite de *D. Servillei*, *D. collaris et D. ichneumonea*.

Tetrastichus brevistylus Masi, des pupes de *D. thoracica*

Epomphaloides dipterae Risbec, des pupes de *Pachylophus* aff. *lugens*

Melittobia diopsisaephila Risbec est épiparasite de *Steleocerus lepidopus* Becker, diptère parasite de *Diopsis*.

Eurytomidae. — *Eurytoma diopsisi* Risbec, des pupes de *D. collaris*.

Eupelmidae. — *Eupelmella pedatoria* Ferr., des pupes de *D. thoracica*.

Trichogrammidae. — *Xanthoatomus aethiopicus* RISBEC. des œufs de *Diopsis* sp.

Proctotrupidae. — *Galesus Silvestrii* KIEFFER, des pupes de *D. collaris.*

Trichopria oriphila KIEFFER, des pupes de *D. tenuipes.*

Braconidae. — *Opius annulicornis* GRANGER et deux *Opius* indéterminés ont été obtenus des pupes.

F) Famille : CHLOROPIDAE

Elachiptereicus abessynicus BECK. (Borer du mil).

Eurytoma verbenae FERRIÈRE Sénégal, RISBEC 1950.

ORDRE : HYMÉNOPTÈRES

A) Famille : TENTHREDINIDAE

α) *Distega* aff. *nigeriensis* FORS.

Stomatomyia acuminata RONDANI, parasite des larves RISBEC 1950, Sénégal.

ORDRE : HOMOPTÈRES

A) Famille : CICADELLIDAE

A Madagascar un *Dryinidae* parasite 1 % des larves. Un *Pipunculus* plus important, détruit 20 à 25 % des larves. R. PAULIAN 1950.

B) Famille : TYPHLOCYBIDAE

Empoasca fascialis JACOBI.

Mymaridae. — *Anagyrus sellati* PAOLI, parasite des œufs.

C) Famille : PSYLLIDAE

α) *Mesohomotoma tessmanni* AULM.

De Gold Coast, COTTERELL a signalé trois espèces différentes de sirphides prédatrices de psylles : *Baccha picta* var. *superpicta* BEZZI *B. proeusta* BEZZI et *B. sinuata* BRM.

β) *Spanioza erythreae* DEL GUERCIO.

Eulophidae. — *Tetrastichus* sp. (peut-être *T. dryi* WAT.) obtenu des nymphes.

Sirphides dont l'une des espèces est *Balcha helva* BEZZI, prédatrices des larves et nymphes. (VAN DES MERWE, Afrique du Sud).

D) Famille : ALEYRODIDAE

α) *Neomaskelia Bergii* SIGN.

Mymaridae. — *Limacis aleurodiphaga* RISB. parasite interne. Sénégal.

β) *Bemisia tabaci* GENNADIUS.

Les ennemis naturels sont *Hippelates sankuruensis* COLLART (*Chloropidae*), *Drapetis Ghesquièrei* COLLART (*Empididae*), ainsi qu'une cecidomyie et un *Proctotrupidae* indéterminés (Mayné et GHESQUIÈRE)

E) Famille : Aphididae

α) *Rhopalosiphum* (*Aphis*) *maidis* Ritsch.

En Egypte : *Aphydencyrtus aphidivorus* Mayer (*Encyrtidae*) est l'ennemi le plus efficace. *Aphidius sonchi* Marsch. et *Praon flavinoda* Hal. (*Aphidiidae*) sont peu importants (M.S. Hassan 1957).

β) *Aphis gossypii* Glower.

Au Sénégal : *Aphelinus mali* Haldeman (Howard), parasite interne.

F) Famille : Stictococcidae.

α) *Stictococcus gowdeyi* Newstead.

Aphelinidae. — *Coccophagus compari* Girault et *C. lycimmia* Walk. en Uganda.

Eulophidae. — *Tetrastichus* (*Epitetrastichus*) *ugandaensis* Girault.

G) Famille : Asterolecanidae

α) *Asterolecanium coffeae* Newstead.

Encyrtidae. — *Metaphycus lounsburyi* How. qui parasite aussi *Saissetia oleae* Bern. et qui est parasité par *Perissopterus busckii* How.

H) Famille : Coccidae = Lecaninae

α) *Coccus* (*Lecanium*) *hesperidum* L.

Au Sénégal, j'ai récolté les espèces suivantes :

Aphelinidae. — *Coccophagus pulvinariae* Comp.
Aspidiotiphagus sp.
Pteromalidae. — *Scutellista cyanea* Motsch.
Encyrtidae. — *Cheiloneurus cocci* Risbec
Metaphycus sp.
Eulophidae. — *Tetrastichus pulvinariae*, Risbec.

β) *Coccus nigrum* Nietner

Pteromalidae : *Scutellista cyanac* Motsch. Côte d'Ivoire (Alibert).

γ) *Pulvinaria jacksoni* Newstead

Aphelinidae. — *Coccophagus pulvinariae* Compère et *C. lutescens* Comp. d'Afrique du Sud ; le premier également du Sénégal.

Eulophidae ; — *Syntomosphyrum pulvinariae* Risbec et *Tetrastichus pulvinariae* Risb. Sénégal, Risbec 1950

δ) *Saissetia coffeae* Wlk. Syn. — *S. hemispherica* Targ.

Encyrtidae. — *Metaphycus lounsburyi* How. et *Achrysophagus aegyptiacus* Mercet. Afrique occidentale française

Le *Ceraphronidae Atritomellus aliberti* Risbec parasite les *Encyrtidae* précédents.

S. coffeae est parasitée par *Coccophagus ochraceus* How. (Enc) en Afrique du Sud.

ε) *Saissetia nigra* Nietn.

Aphelinidae. — *Coccophagus ispingoensis* Comp. Afrique du Sud.
Aneristus ceroplastae modesta Silv. Dahomey

ζ) *Ceroplastes africanus* GREEN

Au Sénégal (RISBEC) : *Encyrtidae. — Anagyrus ceroplastae* RISBEC, *A. kivuensis* COMPÈRE et *Metaphycus lounsburyi* HOWARD

Pteromalidae : *Scutellista cyanea* MOTSCH.

Au Soudan : *Aphelinidae. — Coccophagus princeps* SILVESTRI.

La chenille de la noctuelle *Erastria scitula* RBR. dévore les œufs et les cochenilles.

I) Famille : ERIOCOCCIDAE

α) *Planococcus* (*Pseudococcus*) *citri* RISSO

Les parasites les plus importants sont les *Encyrtidae* : *Leptomastix longipennis* MERCET et *Achrysopophagus aegyptiacus* MERCET.

β) *Pseudococcus njalensis* LAING. Syn. : *P. exitiabilis* LAING.*

Encyrtidae. — Anagyrus pullus COMPÈRE, *A. beneficians* COMP., *A. kivuensis* COMP.

Leptomastix longipennis MERCET, *L. bifasciatus* COMP.

Tropidophryne Melvillei COMPÈRE, T. *africana* COMP.

Cheiloneurus carinatus COMP.

Neodiscodes Martinii COMPÈRE (= *Cocophoctonus abengouroui* RISBEC).

Aphelinidae. — Thysanus elongatus GIRAULT. (parasite ou épiparasite ?)

Proctotrupidae. — Atritomellus Aliberti RISBEC, épiparasite.

Allotropa Magnini RISBEC.

J) Famille : DIASPIDIDAE

α) *Parlatoria ziziphii* LUCAS

Au Sénégal : *Aphelinidae. — Aspidiotus lounsburyi* BERL. et PAOLI et *Arrhenophagus chionaspidis* AURIVILLIUS

Mymaridae. — Limacis aleurodiphaga RISBEC

ORDRE : HÉTÉROPTÈRES

A) Famille : *Capsidae* BURM. = *Miridae* DOHRN

α) *Sahlbergella singularis* HAGLUND

Ennemis naturels. — Les fourmis (*Macromischoides* sp. et *Oecophylla*) ne peuvent exercer une protection de quelque efficacité que lorsque leur nombre est suffisant pour qu'elles deviennent encore plus gênantes qu'utiles.

Les *Reduvidae* et *Mantidae* joueraient, d'après WILLIAMS (1954), un rôle assez important en détruisant de 16 à 21 % de punaises. *Rhinocoris loratus* STAL. aurait une certaine importance en Gold Coast (WATERS 1941).

Un grillon *Homoegryllus tessellatus* attaquerait *Sahlbergella* au Congo belge.

Encyrtus Cotterelli WATERSTON est parasite des œufs. Le *Braconidae*, *Euphorus sahlbergellae* WILKN. parasite les larves et en détruirait un pourcentage allant de 7 à 31 %. Il est malheureusement attaqué par l'*Ichneumonidae*, *Mesochorus melanothorax* WLKN. (épiparasite), qui détruit jusqu'à 40 % du parasite.

* *Pseudaphycus angelicus* How. introduit de Californie en Ghana, se développe sur différentes cochenilles du cacaoyer : *Pseudococcus njalensis*, *P. brevipes* et autres. Il semble établi actuellement dans le pays. (Rapports W. Afr. Cacao Res. Sta. 1955). D'autres espèces introduites en même temps ne sont pas établies ou bien les résultats définitifs ne sont pas connus.

β) *Distantiella theobromae* DISTANT

Les ennemis naturels sont les mêmes que pour *Sahlbergella singularis. Encyrtus Cotterelli* WAT. et un *Braconidae* parasite des larves sont rares.

γ) *Bryocoropsis laticollis* Schum.

Le *Braconidae Euphorus sahlbergellae* attaque les larves et les adultes et détruirait jusqu'à 30 % des individus en saison sèche. La punaise est détruite aussi par le *Reduvidae*, *Rhinocoris loratus* en Gold Coast (WATERS 1941)

δ) *Helopeltis bergrothi* REUTER

Cryptogame : *Sclerotinia* sp.

Braconidae. — Euphorus nigricarpus SZEPLIGETI (Nigeria ; LEAN) et *E. anates* NIXON. (Nigeria ; NIXON)

Nématode ; — *Mermis* sp.

ε) *Lygus vosseleri* POPPIUS (Lygus du cotonnier)

(Par suite de confusion a été désigné par certains auteurs sous le *L. Simonyi* REUTER)

Braconidae : Deux *Euphorus* : *E. nigricarpus* SZEPL. et E. *praetor* NIXON attaquent les larves en Uganda et présenteraient une grande importance.

B) Famille : LYGEIDAE

Punaises des seccos d'arachide

Aphanus sordidus FABR., *A. apicalis* DALLAS, *Dieuches armipes* FABR, et *D. patruelis* STAL. ont, en commun, des *Telenomus* (*Proctotrupidae*) qui parasitent leurs œufs. Quoique très actifs, ces *Telenomus* ne réduisent pas sensiblement la pullulation des punaises.

C) Famille : PYRRHOCORIDAE

α) *Dysdercus* spp.

Tachinidae : *Actia comitata* VILLEN. Uganda. (HARGREAVES in PEARSON 1959)

Alophora multisetosa VILLEN. Nigeria du Sud, Uganda (VAN EMDEN 1945, PEARSON 1959), parasite de *Dysdercus superstitiosus*.

Alophora nasalis Afrique du Sud, Nigeria du Sud, Uganda, (RAINEY, 1948, HARGREAVES in PEARSON 1959), de *D. fascitus, D., nigrofasciatus, D. superstitiosus.*

Alophora nigeriensis VILLEN. parasite *Dysdercus fasciatus*, *intermedius* et *superstitiosus* en Rhodésie du Sud.

Bogosiella helva WIED., Côte d'Ivoire, (GALICHET, 1956), de *D. superstitiosus*

Bogosiella minor VILL., Nigeria du Sud (van EMDEN, 1945). de *D. superstitiosus.*

Bogosiella fasciata F., Afrique du Sud et orientale, Soudan, Uganda, Gold Coast (HARGREAVES & TAYLOR 1936, LE PELLEY et HARGREAVES in PEARSON 1958, RAINEY 1948, CAMERON, COWLAND & MAXWELL-DARLING in PEARSON 1958) de *D. superstitiosus*, *D. fasciatus*, *D. nigrofasciatus*, *D. hemorrhoidalis.*

Bogosiella (*Epineura*) *helva* WIED. semble le parasite de beaucoup le plus important à Adiopodoumé (Côte d'Ivoire ; en 1950, 25 % des insectes détruits — P.F. GALICHET)

Sarcophagidae. : *Sarcophaga dispersa* VILLEN. Uganda (HARGREAVES in PEARSON 1958)

S. dysderci VILLEN. Uganda, (HARGREAVES in PEARSON 1958)

De nombreuses espèces de Reduves sont prédatrices des *Dysdercus*.

D) Famille : COREIDAE

α) *Anoplocnemis curvipes* FABRICIUS

Proctotrupidae. —

Epinomus anoplocnemidis GHESQUIÈRE, parasite les œufs. Congo belge GHESQUIÈRE

Hadronotus charon NIXON, parasite des œufs.

Les deux espèces du Sénégal (RISBEC)

β) *Anoplocnemis madagascariensis* SIGN.

Pteromalidae. — *Acroclisoides africanus* FERRIÈRE

Homoeocerus pallens FABRICIUS

Parasite des œufs au Sénégal. (RISBEC) :

Encyrtidae. — *Metaprionomitus* (*Paralitomastix*) *homoeoceri* RISBEC

Eupelmidae. — *Anastatus apantelesi* var. *nezarae* RISBEC

Eulophidae. — *Elachertus* sp.

Proctotrupidae. — *Hadronotus charon* NIXON

γ) *Pseudotheraptus Wayi* BROWN

Le plus important ennemi de *P. Wayi* est *Oecophylla longinoda* LATR.. Là où les fourmis sont en nombre suffisant ou ont leur nid dans les palmes, *Pseudotheraptus* est absent. On signale aussi deux parasites des œufs et un strepsistère qui semble stériliser les femelles. (BROWN ; 1952)

E) Famille : PENTATOMIDAE

α) *Antestia lineaticollis* STAL.

Ennemis naturels. — Prédateurs. — Plusieurs Réduves, en particulier *Phonoctonus formosus*

Parasites des œufs. — *Proctotrupidae. Microphanurus seychellensis* KIEFFER (= *Telenomus truncativentris* DODD.), *M. suranus* NIXON (avec doute) *Baryconus* sp, *Hadronotus antestiae* DODD.

Eupelmidae. — *Anastatus bifasciatus* FONSC, var. *antestiae* FERR, et var. *hanckocki* FERR ; (parasites ou épiparasites)

Eulophidae. — *Aprostocetus* sp. et *Pleurotropis* sp. (épiparasites ?)

Parasites des nymphes. — *Braconidae.* — *Helorimorpha coffeae* BRUES, *H.* sp. (des nymphes et des adultes).

Strepsistère. — *Corioxenos antestiae* Blair. (Stylopise les punaises).

Tachinidae. — *Epineura rubens* VILLEN. Sortent des adultes.

Les Acariens (*Erythraeidae*), s'ils sont nombreux, font périr les adultes assez rapidement.

α) *Nezara viridula* var. *smaragdula* Fab ;

Proctotrupidae. — Parasites des œufs au Sénégal. :

Microphanurus basalis WOLL., *M. sipius* NIXON et *M. aloysii sabaudiae* FOUT ; (RISBEC 1950)

β) *Nezara pallidiconspersa* STAL.

Parasite des œufs : *Microphanurus aloysii sabaudiae* FOUT. (PAOLI 1934)

γ) *Nezara prunasis* DALLAS

Au Sénégal (RISBEC 1950) : des œufs : *Microphanurus striaticeps* DODD., *M. basalis* WOLL., *M. larides* NIXON, *M.* aff. *naevius* NIXON.

Anastatus apantelesi var. *nezarae* RISBEC (*Eupelmidae*)

δ) *Halyomorpha annulicornis* SIGN.

Parasites des œufs au Sénégal. RISBEC 1950) :
Eupelmidae : *Polymoria halyomorphae* RISBEC et *Vignalia halyomorphae* RISBEC
Scelionidae : *Hadronotus gnidus* NIXON et *Microphanurus striaticeps* DOOD.

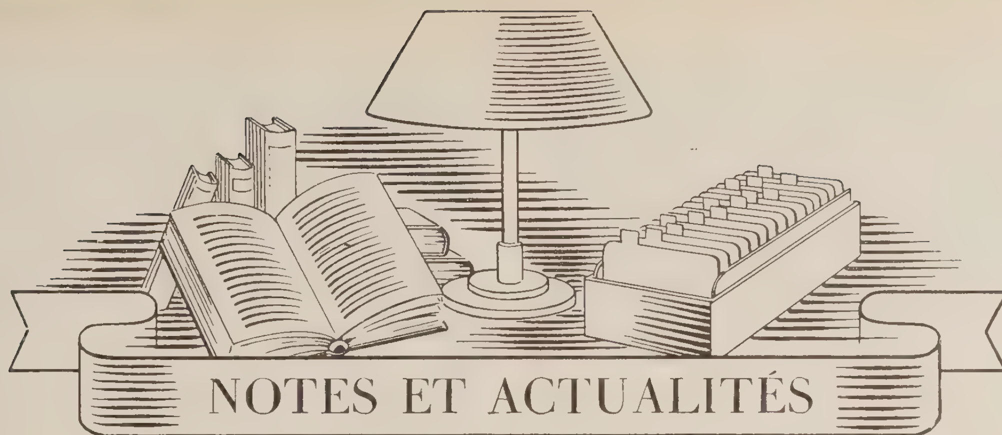
ORDRE : THYSANOPTÈRES OU THRIPS

A) Famille : THRIPIDAE

α) *Selenothrips rubrocinctus* GIARD

Les thrips ont, dans l'ensemble, les mêmes prédateurs que les pucerons, c'est-à-dire des larves de Chrysopes et des Coccinelles. En Afrique occidentale, *Dasycapus parvipennis* GAHAN (*Eulophidae*) parasite des nymphes (COTTERELL, 1926, en Gold Coast), détruirait jusqu'à 30 à 40 % des insectes en saison sèche.





PREMIÈRES RECHERCHES SUR LE CACAOYER A MADAGASCAR

par

J. DESTREZ,

Ingénieur d'agriculture de la FOM

GENERALITES

Le Sambirano est pratiquement la seule région de Madagascar actuellement productrice de cacao. C'est une vaste plaine, située sur la côte nord-ouest, à environ 200 km au sud-ouest de Diego-Suarez, face à l'île de Nossi-be. Elle est entourée par les massifs montagneux du Tsaratanana et du Manangarivo, formant un vaste triangle dont la base s'ouvre au nord-ouest sur le Canal de Mozambique.

Climat :

Le climat est du type tropical à saison sèche marquée. La moyenne annuelle des pluies est de l'ordre de 2,20 m, répartie en deux saisons :

Saison chaude et pluvieuse d'octobre à avril : 2 m d'eau en 97 jours.

Saison fraîche et sèche de mai à septembre : 0,20 m d'eau en 23 jours. Toutefois, l'écran formé par les massifs montagneux protège la plaine des alizés desséchants et sa large ouverture sur la mer la soumet aux influences marines : brise de mer dans la journée tempérant les excès de la saison sèche ; brise de terre la nuit provoquant d'abondantes condensations et rosées matinales.

Les températures sont relativement tempérées et les écarts de faible ampleur.

Moyenne des minima : 20,4° C.

Moyenne des maxima : 30,9° C.

Ecarts maximum : 17,4° C. en juillet, 32,2° C. en mars.

Sols :

Les sols du Sambirano ont été formés par des apports successifs d'alluvions provenant des massifs montagneux environnants notamment du Tsaratanana. Une couche superficielle de limon, de 0,80 à 2 m d'épaisseur, recouvre plusieurs couches alternées de sable et de limon de texture et d'épaisseur variables. Dans l'ensemble les sols sont fertiles et de bonnes constitutions physiques convenant bien à la culture du cacaoyer.

De plus la nappe phréatique, présente entre 4 et 6 m de profondeur, permet, par capillarité, l'alimentation aqueuse des cacaoyers pendant la saison sèche. Par contre en saison des pluies, le niveau de la nappe étant voisin de la surface du sol, un bon drainage apparaît nécessaire.

LA CACAOYERE EXISTANTE

Les premières introductions de cacaoyers remontent aux environs de 1900, en provenance d'Amérique Centrale. La superficie actuelle dépasse 1.000 hectares plantés dont environ sept cents de plants âgés de vingt-cinq à quarante ans et le reste en plantation de moins de cinq ans. La production globale est de l'ordre de 300 à 400 tonnes de cacao marchand. La production moyenne par arbre est d'environ 0,8 kg. Tous les arbres sont issus de graines et forment une population très hétérogène, où l'on rencontre des Criollo, des Forastéro, et une grande majorité d'hybrides Criollo × Forastéro à prédominance générale Criollo. L'ensemble produit une qualité fine et supérieure, toujours surpayée sur le marché.

Toutes les plantations sont ombragées (ombrage indispensable à cause de la saison sèche). L'ombrage est constitué par : *Inga dulcis, Albizzia lebbek, A. stipulata, Cassia grandis, Terminalia superba,* seuls ou en mélange.

Enfin l'état sanitaire est satisfaisant. Les plus gros dommages sont causés par *Phytophthora palmivora* particulièrement actif dans les carreaux à ombrage déficient.

LES RECHERCHES ENTREPRISES

Le programme de recherches, établi dès 1954, création de la station de recherches agronomiques d'Ambanja, n'a, faute de moyen suffisant, été mis en œuvre qu'à partir de 1958. Il porte, à la fois : sur la sélection dans les plantations existantes, sur l'introduction de variétés nouvelles, sur la multiplication végétative des plants sélectionnés et introduits avec mise au point d'une méthode de bouturage pratique et bon marché, sur l'étude des ombrages et sur l'étude de techniques de plantation. L'idée directrice étant de parvenir, le plus rapidement possible, à des résultats concrets et exploitables.

a) Sélection :

α) Première opération de sélection.

On a remarqué que les Criollo et certains hybrides Criollo × Forastero à prédominance Criollo ont une période de récolte groupée s'étendant de septembre à fin janvier, avec une pointe très marquée du 15 octobre au 15 décembre, durant laquelle s'effectue plus de 80 % de la récolte.

Compte tenu de ce fait, une première opération de sélection eut lieu à partir d'août 1958, elle avait pour but de repérer, dans les carreaux à peuplement hétérogène, les hauts producteurs Criollo ou hybrides à prédominance Criollo. La prospection s'est étendue sur une trentaine d'hectares, et cent quarante-huit arbres ont été retenus, qui tous étaient gros porteurs de cabosses présentant les caractéristiques extérieures Criollo (allongées, véruqueuses, profondément sillonnées). Chaque arbre a été récolté individuellement en plusieurs passages. A chaque passage étaient notés : la date, le nombre et le poids des cabosses récoltés, le poids des fèves fraîches, la couleur des fèves (pour confirmer la prédominance Criollo) ; enfin le rendement des cabosses en fèves fraîches a été calculé.

A la fin de la première campagne de récolte, vingt-quatre de ces arbres ont été retenus comme candidats pieds-mères répondant aux critères suivants :

Nombre de cabosses supérieur à quatre-vingt-seize.
Poids des cabosses supérieur à 27,700 kg.
Poids des fèves fraîches supérieur à 6,930 kg.
Rendement cabosses/fèves fraîches supérieur à 24,5 %.

Ces chiffres sont les moyennes calculées sur les quatre-vingt-seize meilleurs des cent quarante-huit arbres repérés.

Compte tenu de ce qu'il faut, en moyenne, 3 kg de fèves fraîches pour obtenir 1 kg de cacao marchand, les vingt-quatre candidats pieds-mères se classent ainsi :

		Cacao marchand
1 pied	donnant	4,090 kg
1 »	»	3.916 kg
6 »	»	de 3,300 à 3,600 kg
4 »	»	de 3,000 à 3,300 kg
7 »	»	de 2,600 à 3,000 kg
5 »	»	de 2,300 à 2,600 kg

Les observations seront poursuivies pendant plusieurs années sur l'ensemble des cent quarante-huit arbres repérés.

β) Deuxième opération de sélection.

De la première sélection sortira un ou plusieurs pieds-mères à caractère Criollo fortement dominant et dont la période de récolte se situera de septembre à février.

Il existe plusieurs raisons pour chercher des arbres ayant une période de récolte différente ou plus étalée, c'est pourquoi dès 1959 une deuxième opération sélection a été entreprise.

A la différence de la première, aucun choix préalable n'est effectué. Tous les arbres d'un même carreau, si hétérogènes soient-ils, sont numérotés. Pour chaque arbre on note les caractéristiques suivantes :

Variété apparente : Criollo, Forastero, Hybride C × F à prédominance Criollo ou Forastero.
Date du passage de récolte.
Poids et nombre des cabosses.
Poids et couleur des fèves.

Ces éléments nous permettront de détecter des hauts producteurs des différentes variétés éparses dans les cacaoyères actuelles et ayant des périodes de récolte déterminées, ce qui facilitera l'établissement de cacoyères homogènes et permettra l'élaboration de planing de récolte.

Une première tranche de deux mille sept cents arbres est en observation.

b) Introductions :

Parallèlement aux opérations de sélection menées sur matériel malgache, la direction de l'IRAM a procédé à des introductions de l'étranger.

α) En novembre 1956, onze cacaoyers sortant des serres de quarantaine de Tananarive ont été expédiés à Antalaha. Une mission à Antalaha en juin 1959 a permis de ramener à Ambanja des boutures prélevées sur ces arbres. Ce sont les Cl 667, Cl 677, Cl 650, Cl 221 originaire de Costa-Rica.

β) En septembre 1959, la station d'Ambanja a reçu de serre de quarantaine des plants issus de graines expédiées des jardins grainiers de Trinidad. Cette introduction se compose de :

69	plants	I C S 1	×	I C S 95
62	»	I C S 89	×	I C S 8
81	»	I C S 1	×	I C S 89
80	»	I C S 6	×	S C A 6

c) Bouturage :

La méthode adoptée est celle dite du « bouturage sous feuille de polythène » mise au point au West African Cacao Research Institute.

1) Les boutures : Ce sont des boutures de branches à deux feuilles, préparées à partir de la dernière (quelquefois avant-dernière) poussée végétative des rameaux, lorsque les tiges sont demi-aoûtées. Ces poussées végétatives développent généralement six feuilles ce qui permet la préparation de deux ou trois boutures. Le diamètre de la tige doit être au minimum de 3 millimètres. Les feuilles, suivant leur taille, sont réduites à la moitié ou au tiers de leur longueur.

2) Traitement chimique : Le produit employé est l'acide indol β-butyrique, qui favorise la formation rapide de racines nombreuses et vigoureuses. Il est livré par le commerce sous forme de poudre. Cette poudre sera dissoute à raison de 0,5 grammes pour 50 millilitres d'alcool pur. La solution ainsi

obtenue sera conservée, au frais et à l'abri de la lumière, dans un flacon hermétique. Au moment de l'emploi on la diluera dans un volume égal d'eau distillée.

La base des boutures (0,5 à 1 cm) est trempée dans la solution étendue, durant cinq secondes juste avant la mise en place. Il faut environ 30 cm^3 pour traiter cent cinquante boutures.

3) Mise en pot : Les pots sont faits en tronc de bananier séché, diamètre 15 cm, hauteur 17 à 20 cm et rempli d'un mélange 50/50 de terre et terreau passé. Au centre est ménagé un cylindre de 5 cm de diamètre sur 8 de profondeur. Ce cylindre est rempli d'un mélange 50/50 de sable pur et terreau fin, qui constituera le milieu d'enracinement. Les pots sont copieusement arrosés. Les boutures seront plantées légèrement inclinées et enterrées jusqu'à la naissance de la première feuille.

4) Enracinement : Les pots sont groupés sur des plates-bandes de pépinière par série de cinquante ou cent, chaque série est recouverte d'une feuille de polythène d'environ 0,075 mm d'épaisseur, qui repose directement sur les boutures et retombe, de chaque côté de la plate-bande, où elle est maintenue par des bambous ou des bois.

Arrosage : tous les trois jours, la feuille de polythène est relevée pour un léger arrosage : un demi-litre à un litre d'eau pour cinquante boutures. Cet arrosage se pratique soit avec une seringue, soit avec un petit arrosoir de serre à pomme très fine.

Au bout de trente jours, les boutures sont racinées, mais il est préférable d'attendre le quarantième jour pour commencer l'endurcissement.

5) Endurcissement : Durée trois semaines. La première semaine, la toile de polythène est enlevée de 6,30 h à 10 heures du matin, la deuxième semaine jusqu'à 11 heures, la troisième jusqu'à 12 heures. Les plants sont ensuite conduits comme des jeunes plants en pépinière et pourront être mis en place de trois à six mois après.

6) L'ombrage : Il est réalisé par des claies de bambous découpés, il doit être celui d'une pépinière assez claire. Si l'ombrage est trop fort, il se produit un jaunissement important et quelquefois général des feuilles, suivi de la mort des boutures.

7) Résultats : Après six mois de mise au point de la méthode, la plus grosse difficulté ayant été le réglage de l'ombrage, la multiplication de vingt-deux pieds-mères a donné les résultats suivants :

quatre pieds ont donné des réussites de plus 90 % (un = 96 %) ;

dix pieds ont donné des réussites de 80 à 88 % ;

trois pieds ont donné des réussites de 70 à 80 % ;

cinq pieds ont donné des réussites inférieures à 60 %.

Il semble que, pour les cinq derniers, il s'agisse d'une difficulté de bouturage inhérente au pied-mère.

Infrastructure simple et bon marché, économie d'eau considérable, économie de main-d'œuvre, simplicité et bons résultats sont les principales caractéristiques de cette méthode.

d) Ombrages :

α) Ombrage provisoire. Il a pour but de protéger les jeunes plantations de cacaoyer jusqu'à ce que les ombrages définitifs soient suffisamment développés.

Flemingia congesta, en observation sur la station depuis plus de quatre ans, est l'espèce qui, parmi bien d'autres observées, convient le mieux. Il est de croissance assez rapide et atteint 3 à 4 m de haut. Il dure plusieurs années, donne un ombrage excellent pour les jeunes cacaoyers et qui, par surcroît, peut être réglé à volonté car *Flemingia* supporte parfaitement tailles et recepages. En outre il laisse sur le sol un épais mulching. Toutefois le semis en est assez délicat. En principe *Flemingia* est planté en lignes. Les graines sont trempées douze à vingt-quatre heures dans l'eau. Elles sont enterrées de 1 à 2 cm dans une terre bien ameublie, fine et suffisamment humide. Les semis doivent avoir lieu au début de la saison des pluies et on peut les renouveler, si besoin est, jusqu'à fin janvier. La levée doit avoir lieu dans les dix jours suivant le semis.

β) Ombrage définitif. De nombreuses variétés d'arbres ont été rassemblées à la station, mais l'étude de leur comportement est œuvre de longue durée. Dans les plantations actuelles, *Inga dulcis* semble bien convenir et c'est lui que nous employons pour nos plantations.

e) Technique de plantation :

Compte tenu des premiers résultats acquis et des observations effectuées, nous préconisons la technique de plantation en terrain nu suivante :

1) En septembre un labour de 15 à 20 cm de profondeur.

2) Deuxième quinzaine de novembre un pulvérisage croisé. Si les terres sont fortement salies, un deuxième labour, à 10-15 cm, précédera utilement la pulvérisation croisé.

3) Immédiatement après, semis de *Flemingia* en ligne à 3,50 m pour les plantations en cacaoyers issus de boutures.

4) Entretien des interlignes jusqu'à ce que les *Flemingia* aient atteint 30 à 50 cm de haut. Cet entretien peut se faire, soit au pulvériseur à disques, soit à la main, suivant l'importance des superficies plantées et les moyens dont on dispose.

5) Un an après, les *Flemingia* atteignent 3 à 4 mètres de haut, leurs cimes se rejoignent formant des tunnels ombragés, dans lesquels les cacaoyers seront mis en place. Le sol est propre et couvert d'un épais mulching.

6) On met alors en place les cacaoyers et les arbres d'ombrage définitifs. Ces derniers peuvent être avantageusement mis en place lors des semis de *Flemingia* si l'entretien est prévu à la main.

7) L'écartement préconisé pour les cacaoyers issus de boutures est de 3,50 m × 3,50 m, pour les arbres d'ombrages 7 × 7 m.

8) Les haies de *Flemingia* seront éclaircies, puis supprimées au fur et à mesure que les ombrages définitifs rempliront leur rôle. Normalement quatre années seront nécessaires aux *Inga* pour assurer l'ombrage.

CONCLUSION

Les opérations culturales décrites dans ce travail ont été mises au point dans le but d'établir

des plantations issues de boutures. La méthode de bouturage est telle, qu'elle peut être mise en œuvre aussi bien par un centre multiplicateur à grande échelle que par un colon désirant multiplier des arbres de valeur pour ses propres plantations.

Il est établi sur la station, tant pour les sujets sélectionnés localement que pour les variétés introduites, des carreaux d'essais et des jardins à bois de greffe. Les arbres testés dans les carreaux d'essais seront parallèlement multipliés dans les jardins à bois de greffe, de telle sorte que, dès la valeur d'un pied-mère reconnue, l'on puisse passer à sa multiplication à grande échelle grâce aux nombreux exemplaires présents dans les jardins à bois de greffe. Nous pensons pouvoir ainsi être à même de fournir d'ici peu d'années un nombre important de plants de valeur issus de boutures.

RESUME. — *Le cacaoyer trouve dans le Sambirano, au nord-ouest de Madagascar, une zone dont le climat et le sol lui conviennent parfaitement. La culture y existe depuis plus d'un demi-siècle. Le cacaoyer cultivé est une population comprenant des Criollo et des Forastéro × Criollo.*

On a cherché des têtes de clone dans cette population. On a introduit récemment des Cl du Costa Rica et des I. C. S. de la Trinidad.

Le mode de reproduction utilisé est le bouturage classique.

On ombrage durant les jeunes années avec Flemingia congesta, *et ensuite avec* Inga dulcis.

SUMMARY. — *Cocoa-tree finds quite proper climate and soil in the Sambirano area, in the North-East of Madagascar. Cultivation has been carried on there for more than half a century. The population of cultivated cocoa is formed with Criollo and Forastero × Criollo.*

Clone-heads have been looked for in this population. Cls from Costa Rica and ICS from Trinidad have recently been introduced.

The method of reproduction used is classical propagation by cuttings.

During the first years shade is provided with Flemingia congesta *and then with* Inga dulcis.

RESUMEN. — *El cacaotero halla en Sambirano, noroeste de Madagascar, una zona cuyos clima y suelo le convienen perfectamente. Cultívase allí desde más de medio siglo. La población comprende Criollos y cruzamientos de Forastero × Criollo.*

Buscáronse cabezas de clones en esta población. Introduciéronse recientemente Cl de Costa Rica e ICS de La Trinidad.

Para la reproducción utilízase el clásico desqueje.

Las plantas de sombrío son Flemingia congesta *durante los primeros años y después* Inga dulcis.

LA SÉDENTARISATION DES TRIBUS EN SYRIE

par

Hamed AKKAN,

Docteur en Droit
Directeur des tribus. Ministère de l'Intérieur. Damas

Le problème de la sédentarisation des tribus en Syrie, visant à la fois une faible minorité de citoyens : la collectivité bédouine, et un domaine territorial habitat de cette collectivité : la steppe syrienne, est pratiquement résolu.

Il est nécessaire, avant d'entreprendre notre étude de la sédentarisation des tribus syriennes, de donner une idée précise, quoique brève, sur la conception de la collectivité bédouine et sur celle de la steppe.

LA COLLECTIVITE BEDOUINE EN SYRIE

La Syrie qui comprend 4.500.000 habitants, renfermait approximativement 340.000 bédouins vivant en tribus et représentant moins de 8 % de la population totale.

Les tribus en Syrie se divisaient en deux groupements : les nomades (trente-cinq tribus) et les semi-sédentaires (trente-sept tribus) à savoir :

Tribus nomades :

Roualla.
Achagéa.
Saoualmé.
Abdellé.
Bdour.
Hasséné.
Ould-Ali.
Sbaa-Bteinat.
Sbaa-Ebédé.
Fédaan-Ould.
Fédaan-Khorsa et Ould-Sleiman.
Chammars des zors.
Chammars-Khorsa.
Béni-Khaled.
Faoura.
Oumour-Khorsan.
Oumour-Bou-Harbe.
Hadidiyine.
Maouali-Chémaliyine.
Maouali-Gobliyine.
Oumour-El-Safa.
Abou-Khamis.
Léhéib.
Gayar.
Ouahab.
Oumour-Maharché.
Ghiat.
Néer et Nijad.
Sleib.
Hassan.
Messaïd.
Chérafat.
Adamat.
Chénablé.
Sardieh.

Tribus semi-sédentaires :

Région de Damas :

Harb.
Sayad.
Djoumlan.
Naïm.
Fadel.
Slouth.

Région de Selemieh :

Naim de Homs-Hama.
Bachakem.
Kharachine.
Turki.
Ogueidat.
Togan Raié.
Mécharfé Raié.
Béni-ez-Raié.

Région d'Alep

Naim.
Bouleil.
Smatié.
Fraction Seyad de la tribu Ouahab.
Ogueidat.
Bou-Cheikh.
Méchahda.
Oueldé.
Béggara.

Région de Deir-ez-zor :

Ogueidat.
Bou-Séraya.
Béggara des Zors.
Affadlé.
Sabkha.
Bou-Assaf.
Bou-Sbea.
Oueldé.

Région d'Hassetché :

Béggara du Djebel.
Béggara Bou-Meiche.
Milli de Mahmoud Bey.
Tay.
Djébbour.
Chérabiyine.

Les tribus nomades se livraient à l'élevage des chameaux et des moutons. Elles parcouraient, dans leur transhumance, de longues distances jusqu'au delà de la frontière syrienne à la recherche de l'eau et de l'herbe pour leurs troupeaux.

Quant aux tribus semi-sédentaires, elles ne transhumaient pas hors de la Syrie étant plus attachées que les nomades aux terrains et à l'agriculture.

LA STEPPE SYRIENNE

La steppe syrienne n'est pas un désert. La nature de son sol, l'Euphrate qui la traverse du nord-ouest au sud-est, les pluies saisonnières, contribuent à la fertilité. On ne trouve que rarement la végétation arborescente mais, à partir de décembre et jusqu'à avril, la steppe se vêt d'une herbe abondante et fournie : Graminacées, Crucifêracées, Liliacées, Papilionacées, Borraginacées, qui sert à nourrir le cheptel. Ainsi la steppe syrienne permet l'élevage d'immenses troupeaux de chameaux et de moutons. C'est une richesse incontestée dans le domaine de la vie économique du pays.

La steppe syrienne à l'époque du mandat français

La Syrie à l'époque du mandat français était divisée en deux zones très différentes : à l'ouest, la zone policée habitée par les sédentaires, à l'est la steppe, d'une superficie de 120.000 km² environ, soit les deux tiers de la superficie totale du pays. La ligne de démarcation entre les deux régions était une ligne nord-sud. Au nord son point initial était Kul Tépé, à 60 km est de Djérablous, sur la frontière Syro-Turque. De là elle partait vers le sud jusqu'à la frontière Syro-Transjordanienne en passant par les contreforts est du Léja et du Djebel-Druze. Telle était la limite occidentale de la steppe. Ses limites septentrionale, orientale et méridionale étaient les limites politiques du pays.

La steppe syrienne après l'expiration du mandat français

De 1945 à 1955 l'expansion de la construction et de l'agriculture, au delà de la ligne de démarcation et sur toute sa longueur, a nécessité la modification de cette ligne en la déplaçant de quelques dizaines de kilomètres à l'est. Le Ministère de l'Intérieur a été amené à élaborer la décision ministérielle n° 83 du 5 février 1955 délimitant à nouveau la steppe syrienne. Tenant compte de la situation géographique de l'Euphrate, la décision n° 83 du 5 février 1955 créait deux mouvances : au nord de l'Euphrate, mouvance septentrionale, au sud de l'Euphrate, mouvance méridionale.

L'idée de la sédentarisation des tribus syriennes existait-elle à l'époque du mandat français ?

La législation bédouine à l'époque du mandat ne touchait ni de près ni de loin la sédentarisation, réserve faite pour l'arrêté n° 132/L.R. du 4 juin 1940 qui édictait, dans la section VII du chapitre III, des prescriptions concernant les concessions domaniales en steppe.

Un an après, l'arrêté n° 141/L.R. du 13 juin 1941 suspendait l'application de cette section. C'est ainsi que se perdait l'idée de la sédentarisation des tribus, dont la base essentielle consiste à distribuer les terrains domaniaux aux bédouins pour les encourager à s'adonner à l'agriculture et à s'attacher au sol.

La sédentarisation des tribus syriennes après l'expiration du mandat français.

Le projet de la sédentarisation, maintes fois étudié à l'époque nationale, est resté dans le domaine des recherches jusqu'au 5 septembre 1950, date du vote d'une nouvelle Constitution pour le pays dont l'article 158 prescrivait pour la première fois dans l'histoire moderne de la Syrie ce qui suit :

1) « Le Gouvernement doit s'occuper de la sédentarisation des nomades.

2) « Une loi spécialement établie prend en considération les traditions bédouines des nomades et détermine les tribus soumises à ses dispositions en attendant leur sédentarisation.

3) « Un programme par étapes, établi pour réaliser la sédentarisation des bédouins, sera adopté avec les crédits nécessaires par une loi.

4) « Des dispositions provisoires spéciales à l'élection des bédouins nomades seront prévues dans la loi électorale. Ces dispositions devront tenir compte de la situation des nomades quant à leur inscription à l'état civil et au mode du scrutin. »

De cette date commence une ère réelle de sédentarisation des tribus syriennes.

Cette sédentarisation ne vise pas seulement la question d'allouer des terrains aux bédouins pour les inviter à s'adonner à l'agriculture, mais la réforme générale d'une société tout entière, elle vise tous les aspects de vie qui s'y attachent. De ce fait une coopération interministérielle dans l'Etat est indispensable. Ce principe, adopté par le Gouvernement Syrien, a abouti à une réelle sédentarisation des tribus syriennes, dont les membres vivent actuellement comme les autres citoyens sédentaires des régions rurales. Nous allons exposer les efforts de chaque département ministériel à ce sujet en mentionnant la législation élaborée pour accomplir sa mission et le résultat de la réforme réalisée.

L'état civil

Du fait de leur régime spécial, rares étaient les bédouins inscrits à l'état civil. Pour faciliter cette formalité devenue obligatoire pour eux, le Gouvernement a élaboré le décret-loi n° 30 du 29 décembre 1951, d'après lequel l'inscription des bédouins nomades et semi-sédentaires, qui ne sont pas inscrits sur les registres de l'état civil, s'effectue au vu d'un certificat établi par le Chef de la tribu et sous sa responsabilité, et approuvé par l'officier intéressé après enquête locale. Le modèle de ce certificat ainsi que les instructions nécessaires à l'exécution de ce décret-loi sont l'objet d'un communiqué ministériel en date du 12 janvier 1952.

En exécution de ce décret-loi, 75 % des bédouins nomades et 78 % des bédouins semi-sédentaires étaient inscrits sur les registres de l'état civil à la fin de l'année 1958.

Actuellement le Gouvernement s'efforce par tous les moyens d'achever l'opération de l'inscription avant la fin de l'année en cours.

L'Education nationale

Le Gouvernement Syrien est bien convaincu du rôle de l'éducation nationale en tant qu'élément indispensable de la sédentarisation. Métamorphoser la psychologie bédouine, en inculquant aux jeunes mentalités les conceptions de la vie moderne, est le but du décret-loi n° 100 du 30 mai 1949, instituant pour les tribus syriennes des écoles primaires gratuites, à régime d'internat, dans les différentes régions limitrophes de la steppe ainsi que dans les régions où le Ministère de l'Education Nationale en trouve nécessité. La durée des études dans ces écoles est de six ans. Seuls les élèves bédouins âgés de sept ans accomplis, sont admis. Le nombre des élèves à admettre est fixé au début de chaque année scolaire par une décision ministérielle. L'administration de ces écoles, la matière des leçons, le programme des examens, font l'objet des décrets réglementaires.

En exécution du décret-loi n° 100 du 30 mai 1949, le Gouvernement a institué cinq écoles réparties dans les villes suivantes : Hassetché, Rakka, Palmyre, Maaret-en-Noémen, Dmeir, et a élaboré le décret n° 363 du 23 février 1950 édictant les prescriptions applicables à l'année scolaire 1949-1950 :

Les programmes scolaires doivent s'identifier à ceux donnés dans les écoles primaires des sédentaires en ce qui concerne les trois premières classes. Pour les quatrième, cinquième et sixième classes, certaines connaissances inspirées du système de la vie steppique et rurale doivent être insérées aux programmes. L'inscription à ces écoles a lieu du 1er au 10 novembre inclus. Le cycle scolaire commence le 15 novembre. La modalité de l'administration, la discipline, le règlement des examens, sont sensiblement les mêmes que dans les écoles primaires des sédentaires, compte tenu d'une certaine souplesse qu'exigent les mœurs et coutumes du milieu bédouin. Le règlement de l'internat dans ces écoles primaires est identique à celui appliqué dans les écoles

secondaires avec quelques modifications inspirées, là encore, du caractère du milieu bédouin.

Réglementant chaque cycle scolaire, des décrets similaires ont été élaborés : décret n° 432 du 4 décembre 1950, décret n° 17 du 7 janvier 1952, décret n° 162 du 14 janvier 1953, décret n° 427 du 16 septembre 1953, etc...

A ces cinq écoles primaires à régime d'internat, s'ajoutent les deux cents écoles primaires à régime d'externat que le Gouvernement a instituées dans différents lieux de la steppe syrienne afin que toute la jeunesse des tribus puisse bénéficier de l'instruction. Ces écoles, qui se déplaçaient avec les tribus au cours des premières années de leur institution, sont définitivement stables et similaires à celles des provinces.

Le Gouvernement, soucieux d'encourager les élèves bédouins, qui ont eu leur certificat d'études primaires, à continuer leurs études dans des écoles secondaires leur a accordé des facilités d'admission quant à l'âge, en externat ou demi-internat, par le décret n° 271 du 12 février 1951.

L'Hygiène et l'assistance publique

Le Ministère de l'Hygiène en Syrie se préoccupe spécialement de la situation sanitaire des bédouins.

Outre les hôpitaux et les dispensaires qui se trouvent dans tous les départements de la Syrie, admettant, sans distinction, sédentaires et bédouins, le Ministère a nommé dans chaque département plusieurs médecins et a mis à leur disposition des ambulances dotées de tout le matériel sanitaire. Ces ambulances visitent mensuellement les bédouins en steppe pour contrôler la position sanitaire, soigner les malades, vacciner contre les maladies contagieuses, prendre toutes mesures nécessaires propres à garder l'intégrité de la santé.

Des dispensaires et hôpitaux ont été spécialement créés à l'usage des bédouins et répartis comme suit :

Département de Hassetché : trois dispensaires répartis dans les villages suivants : Chaddade, Tel-Tamer, Koubour-el-Bid. Des crédits sont consacrés au budget de l'année 1959 pour établir immédiatement un dispensaire au village de Tel-Kotchak.

Département de Deir-Ez-Zor : quatre dispensaires répartis dans les villes et village suivants : Rakka, Mayadine, Abou-Kamal, Tel-Abiad. Des crédits sont inscrits au budget de l'année 1959 pour édifier deux dispensaires supplémentaires : un à Bousseira, un à Sabkha.

On a remarqué chez les Turkmènes dans la région de Tel-Abiad et dans le village de Sœlo de la région de Mayadine l'apparition de bilharzies. Toutes les mesures sanitaires nécessaires ont été prises pour lutter contre cette maladie.

Au département d'Alep, la rivière Koueik qui se termine dans les marais de Matkh a créé une région très favorable au paludisme. En fait, on a signalé de nombreuses atteintes de ce mal parmi les tribus de cette région, notamment les tribus Hadidiyine et Maouali ont été touchées. Grâce aux mesures urgentes et efficaces, prises par le Ministère de l'Hygiène, avec l'aide de l'O. M. S. et de l'U. N. I. C. E. F., cette maladie est définitivement enrayée de cette région.

Etant donné que le département d'Alep est situé, tout entier, hors de la steppe, les bédouins séjournant dans ce département sont soignés dans les hôpitaux et les dispensaires des sédentaires au cours de leur estivage, quant à la période d'hivernage ils sont soignés dans les hôpitaux et les dispensaires les plus proches de la zone de leur transhumance.

Départements de Homs et Hama : quatre dispensaires répartis dans les villes et villages suivants : Selemieh, Palmyre, Quariatene, Soukhne.

Le Ministère pense faire, du dispensaire de Palmyre, un hôpital de vingt-cinq lits et le doter du personnel médical et para-médical nécessaire à son bon fonctionnement.

Département de Damas : trois dispensaires dans les villes et villages suivants : Nachabieh, Qtaife, Qnaitra. Un hôpital à Douma.

Département de Soueida : quatre dispensaires dans les villes et villages suivants : Aere, Qraiya, Salkhad, Chahba.

Le Gouvernement a consacré au budget de 1959-1960 les crédits nécessaires à l'achat de huit ambulances supplémentaires pour visiter les régions rurales et steppiques. En plus du matériel et des produits médicamenteux nécessaires à ces ambulances, la nomination d'un médecin et d'un agent sanitaire par ambulance est prévue.

Les travaux d'hydraulique

La question de l'eau est vitale, c'est sa rareté qui entretient le nomadisme. La steppe syrienne a vécu, dans l'antiquité, une ère prospère grâce à une importante adduction d'eau, dont les substructions sont retrouvées à l'occasion de prospections archéologiques et qui permettent de croire à l'existence d'un réseau de canaux des mieux organisés.

Peut-on rendre à la steppe syrienne sa prospérité ?

Des travaux rationnels d'hydraulique apporteraient une vie nouvelle, et prospère, à cette région déshéritée. Il reste à savoir si les dépenses d'aménagement et d'entretien seraient compensées par la nouvelle richesse due aux pâturages et à la renaissance agricole. L'antiquité n'a pas connu ce problème ; tous les travaux d'hydraulique étaient menés à bien grâce à un système de servage sinon d'esclavage.

De nos jours, pas de servage ni d'esclavage en Syrie grâce à l'idéal arabe basé sur les principes du Droit de l'Homme. C'est pourquoi le Gouvernement Syrien a dû chercher un moyen pour créer des points d'eau dans les divers lieux de la steppe sans imposer aux bédouins un régime de servage à ce sujet malgré les bénéfices qu'ils en tireraient eux-mêmes en se fixant sur le sol pour s'adonner à l'agriculture et à l'élevage.

Pénétré de ces idées le Gouvernement a élaboré la loi n° 56 du 11 avril 1955 consacrant un crédit spécial de 19.750.000 livres syriennes pour forer et aménager des puits dans les régions rurales et steppiques.

Ces travaux d'hydraulique, d'une ampleur considérable, s'effectuent sur des bases scientifiques après études préliminaires de géologues et d'ingénieurs :

A) Restauration et aménagement, selon les techniques les plus récentes, des puits existants.

B) Forage et installation de nouveaux puits.

Dans le cercle des projets réalisés on peut citer les travaux suivants :

Mouvance septentrionale :

Forage de dix puits avec construction de

stations de pompage, au sud de Radd, dans les lieux suivants : Balkis, Ghassane, Homs, Keirawane, Koureiche, Kourtouba, Oukaze, Palestine, Ramallah, Yatreb.

Le forage des dix puits précités s'est terminé avec succès. Achat et montage de dix groupes de pompes verticales pour les puits précités.

Mouvance méridionale :

Achat et montage de quatre groupes de pompes alternatives à piston pour les puits des lieux suivants : Aboul-Fayad, Asria, Gadir-es-Souss, Hassia.

Forage de trente-cinq puits dans les lieux suivants :

Al-Mouallak.	Ouadi-El-Rihaoui.
Baajat.	Ouadi-El-Artane.
Chaère.	Ouadi-El-Azib.
Eiouèj.	Ouadi-El-Boilleh.
El-Oi-Ere.	Ouadi-El-Chanaä.
El-Oulab.	Ouadi-Gouzaillel.
El-Roumah.	Ouadi-Hannoura.
El-Sirriate.	Rasm-el-Jehache.
El-Turkmanieh.	Routeimi.
Ghaoiouisse.	Sab-Ebiar (est de).
Hasso-el-Mrah.	Sab-Ebiar (ouest de).
Kharbet-Chaalan.	Sab-Ebiar (sud-ouest de).
Kal'et-Etteir.	Salahib.
Khan-Aneibé.	Tel-Asfar.
Khan-El-Mankoura.	Tel-Dabée.
Khoueimat.	Tel-Ghourab.
Khoueimieh.	Zalaf.
Khourbet-El-Zakef.	

Vingt-trois de ces puits sont entrés en service, les douze autres en voie d'achèvement seront utilisables au cours de l'année 1960.

Construction de stations de pompage pour les puits forés à Chaer, El-Sirriate (Tayarieh), Khan-Aneibé, Khan-El-Mankoura, Khoueimat, Routeimi, dans l'attente de l'achat des groupes de pompes nécessaires.

Construction de stations de pompage et achat de deux groupes de pompes verticales pour les puits suivants : Hai-El-Roumman, Rahaoui.

Achat et montage de trois groupes de pompes verticales pour les puits suivants : Tel-Asfar, Zalaf, Treifaoui.

Tel est l'effort purement gouvernemental.

Quant à l'effort individuel visant le forage de puits de la part des bédouins eux-mêmes, dans le domaine public en steppe, le Ministère de l'Agriculture a élaboré le communiqué ministériel n° 16112-10/1 du 28 juillet 1954 d'après lequel l'autorisation de forage de puits ne peut être accordée qu'aux conditions suivantes :

1) l'intéressé doit être bédouin, inscrit officiellement aux registres du Ministère de l'Intérieur ;
2) le puits à forer doit être situé en steppe dans la zone de la transhumance de la tribu à laquelle appartient l'intéressé ;
3) avis préalable de l'Administration des Tribus sur l'opportunité de l'autorisation ;
4) l'intéressé doit s'engager à :

a) ne pas prétendre à l'avenir à aucun droit sur le puits et sur le terrain dans lequel le puits va être foré, ni sur le terrain limitrophe — le puits devant rester utilisable par quiconque, réserve faite du droit de priorité pour l'intéressé de s'y abreuver et d'y abreuver son bétail ;

b) ne pas utiliser l'eau du puits pour l'irrigation des terrains ;

c) ne pas exploiter les terrains limitrophes du domaine public sans contrat officiel avec l'Administration du Domaine Public.

La médecine vétérinaire

Dans le vaste domaine de la sédentarisation l'une des préoccupations du Ministère de l'Agriculture est la préservation des troupeaux qui se trouvent en steppe. Le cheptel syrien, source importante de richesse dans la vie économique du pays, souffre trop souvent de conditions climatériques néfastes. Il fallait donc :

Conserver le cheptel en luttant contre trois facteurs : soif, faim, maladie.

Améliorer ce cheptel en mettant en pratique les méthodes zootechniques.

Lutte contre la soif :

Nous avons exposé l'effort gouvernemental au sujet du forage des puits et de l'installation des stations de pompage en steppe et la facilité donnée aux particuliers pour forer des puits privés.

Lutte contre la faim :

Compte tenu de la répartition des troupeaux dans la steppe, le Ministère de l'Agriculture a décidé la création des dépôts de fourrage dans les lieux suivants :

Mouvance méridionale : Ouadi-el-Azibe, Ouadi-el-Miah, Palmyre, Sab-Ebiar, Tinf.

Mouvance septentrionale : Oum-Madfaa, Rakka.

Les fonctionnaires responsables de ces dépôts sont chargés d'acquérir le fourrage nécessaire au cheptel et de le procurer aux bédouins et aux sédentaires possédant des troupeaux en steppe au prix coûtant (le Gouvernement s'abstenant de tout intérêt ou bénéfice quelconque).

Lutte contre les maladies :

Outre les centres vétérinaires stables, des chefs-lieux des départements, des arrondissements et de certaines communes, la nomination de vétérinaires, équipés du matériel nécessaire pour des visites mensuelles dans les campements des bergers qui transhument, est prévue.

Pour faciliter la mission de ces vétérinaires ambulants, il y a eu lieu de créer un petit centre d'assistance vétérinaire, à côté de chaque dépôt de fourrage. Ce petit centre renferme :

une chambre pour les médicaments et le matériel vétérinaires,
un dortoir pour les vétérinaires en tournée,
une chambre pour le gardien.

Centres de médecine vétérinaire

Au cours de cette année, le Gouvernement a décidé l'institution de deux grands centres de médecine vétérinaire, le premier à Palmyre pour l'assistance vétérinaire des troupeaux en steppe, le second à Ouadi-el-Azibe (à 100 km au nord-ouest de Palmyre) pour l'amélioration des pâturages et la sélection des troupeaux.

a) Centre d'assistance vétérinaire de Palmyre.

Les frais d'établissement de ce centre s'élèvent à 992.000 L. S. Les travaux commenceront le 1er janvier 1960. L'inauguration du centre est pré-

vue pour le 1er septembre 1962. Ce centre renfermera :

des bureaux administratifs,
des laboratoires,
un dispensaire vétérinaire,
un dépôt pour le matériel,
une pharmacie,
un garage,
une chambre pour le moteur électrique,
un réservoir d'eau,
des habitations pour les fonctionnaires et les ouvriers.

b) Centre de recherche scientifique pour l'amélioration des pâturages et la sélection des troupeaux à Ouadi-el-Azibe.

Les frais d'établissement de ce centre s'élèvent à 1.385.000 L. S. La mise en chantier des travaux a eu lieu le 1er juin 1959. L'inauguration du centre est prévue pour le 1er avril 1964.

Le centre d'une superficie de 16.000 hectares constituera une grande œuvre destinée aux études, aux recherches et aux expériences concernant les pâturages et le cheptel en steppe.

Le forage de trois puits dans ce centre est déjà terminé. Les machines et le matériel agricole sont achetés. On a commencé à aménager des zones de contrôle pour les expériences.

Ce centre renfermera :

des bureaux administratifs,
un dépôt général,
un dépôt pour les matières inflammables,
un dépôt pour les machines et le matériel aratoire,
des étables et des écuries pour loger le cheptel,
des locaux pour les soins aux animaux,
des zones de contrôle,
des laboratoires,
une centrale électrique,
des habitations pour les fonctionnaires et les ouvriers.

Les buts à réaliser par ce centre :

Améliorer les pâturages de la steppe et entre autre résoudre le problème des pâturages morts, autrefois verdoyants.

Produire le fourrage suffisant pour les troupeaux du centre.

Sélectionner la reproduction des moutons dans un triple but : lait, laine, viande.

Sélectionner les étalons pour la course en sauvegardant les caractéristiques de la race.

Participer à résoudre le problème de l'alimentation des troupeaux dans les mauvaises années.

Assurer les vaccinations, traiter et prévenir les maladies parasitaires et, en général, donner tous soins nécessaires aux animaux qui transhument.

Gérer les dépôts de fourrages et les puits en steppe.

Repérer et signaler aux bergers les bons pâturages et les points d'eau en steppe.

Conseiller les éleveurs en vue d'inculquer des méthodes modernes quant au mode de nourriture des animaux, aux principes de la traite, de la tonte, de la sélection des mâles reproducteurs.

En général transmettre aux éleveurs les résultats des études accomplies par les centres d'amélioration des pâturages et du cheptel.

Le Gouvernement a consacré les crédits nécessaires à l'achat de quatre ambulances vétérinaires, quatre camions, quatre jeep Landrower et quatre voitures pik-up, pour aider les vétérinaires des quatre ambulances précitées à accomplir leur mission. La nomination de quatre médecins vétérinaires et quatre contrôleurs vétérinaires est déjà prévue. Actuellement il y a, à Palmyre, deux médecins vétérinaires et deux contrôleurs vétérinaires qui donnent les soins nécessaires au cheptel en attendant l'arrivée du personnel nommé à ce centre.

LE REGIME TERRITORIAL

En steppe syrienne, on distingue deux sortes de propriétés :

1) Le Domaine Public appartenant à l'Etat.
2) La propriété individuelle.

Du fait des caractéristiques de leur vie sociale, de leur prédilection pour la vie de transhumance, les bédouins se sont accoutumés à se rendre dans des lieux fixes en steppe, appelés « zones de transhumance ». Après l'expiration de plusieurs dizaines d'années de pacage ou de défrichement, sans contestation, les bédouins prétendent acquérir des droits du fait du premier occupant, feignant ainsi l'ignorance de la propriété de l'Etat.

Cependant le Gouvernement a bien voulu tenir compte de ce prétendu droit, dans les zones de transhumance, en élaborant les lois et les règlements concernant le régime territorial.

Le décret-loi n° 135 du 29 octobre 1952

Le décret-loi n° 135 du 29 octobre 1952 envisage :

D'une part « la mainmise » :

La mainmise antérieure à la parution de ce décret-loi sur les terrains, qui ne sont pas enregistrés à titre définitif sur les registres de propriété et sur les registres fonciers, ne peut être considérée comme donnant un droit de jouissance que dans la limite d'une superficie maximum de 200 hectares par personne, soit pour une famille : 200 hectares au chef de famille et 200 hectares pour chacune de ses conjointes et chacun de ses enfants.

D'autre part : « L'occupation d'un terrain basée sur un titre de propriété » :

Ne seront prises en considération que les superficies portées sur les titres de propriété. Toutefois lorsque, par suite de l'application des limites figurant sur les titres, elles se trouveraient être supérieures, le propriétaire est considéré ayant la mainmise sur la superficie excédentaire et les dispositions précitées lui sont applicables.

A compter de la date de publication de ce décret-loi, les terrains dont les superficies se trouveraient être, par suite de l'application des dispositions précitées, supérieures à la moyenne légale, reviendront à l'Etat qui n'est tenu de payer, en contrepartie, aucune indemnité. Le choix des ter-

rains est laissé à la personne ayant la mainmise ou au propriétaire du titre. Les modalités de distribution, d'aliénation, de location des terres domaniales ainsi que les règles d'enregistrement des terrains revenant à l'Etat en vertu des dispositions précitées sont fixées par des décrets réglementaires. Est passible d'une amende de 100 livres syriennes par hectare, d'un emprisonnement de trois mois à un an et en sera dépossédée, toute personne qui occupe un immeuble du Domaine Public qu'elle n'occupait pas avant la parution de ce décret-loi, sans autorisation préalable.

Le décret n° 768 du 3 novembre 1952

En exécution du décret-loi n° 135 du 29 octobre 1952, le Gouvernement a dû élaborer le décret n° 768 du 3 novembre 1952 réglementant la répartition des terres domaniales.

Tout Syrien, inscrit sur les registres de l'état civil, âgé de dix-huit ans révolus, a le droit d'enregistrer en son nom des terrains appartenant à l'Etat. La superficie limite maximum est de 50 hectares pour les terrains non susceptibles d'être irrigués par le moyen des fleuves ou des canalisations, de 10 hectares pour les terrains susceptibles d'irrigation par les fleuves ou les canalisations, ou une superficie proportionnelle de terrains dont une partie peut être irriguée par les fleuves ou les canalisations sans moyen mécanique. La préférence est donnée, pour la répartition des terrains, aux paysans non propriétaires habitant des régions ayant une densité de population assez élevée (ces régions sont fixées par l'arrêté du Conseil des Ministres n° 553 du 29 décembre 1952, à savoir : département de Lattaquieh, département de Soueida, département de Daraa, arrondissement de Afrine et les régions des tribus nomades). La demande d'enregistrement est présentée aux Mohafez, Caimacam, ou Mudir Nahié * accompagnée des documents ci-après :

c) Un engagement écrit de la personne, qui approuvé par l'officier d'état civil.

b) Un engagement écrit de la personne qui demande l'enregistrement, dans lequel elle reconnaît ne posséder aucun droit de propriété ou de jouissance sur un terrain agricole ni aucun contrat de location avec promesse de vente de terrains appartenant au Domaine de l'Etat.

c) Un engagement écrit de la personne qui demande l'enregistrement, d'exploiter elle-même le terrain. Une commission composée dans chaque département du Directeur ou Chef des Finances, Président, de deux membres dont l'un représente l'Administration du Domaine de l'Etat et le second le Conseil Administratif du Département, est chargée d'étudier les demandes présentées et de préparer les listes des personnes ayant droit à la répartition. La préférence est donnée dans l'ordre suivant : aux personnes mariées remplissant les conditions de la médaille de la famille syrienne et possédant les moyens d'exploitation, aux personnes mariées possédant les moyens d'exploitation, aux personnes non mariées possédant les moyens d'exploitation et enfin à celles ne possédant aucun moyen d'exploitation.

Les listes comportant les noms des personnes ayant présenté des demandes sont affichées par ordre du Mohafez aux chefs-lieux des mohafazats, des cazas, des nahiés * et sont notifiées à tous les Mokhtars ** des villages intéressés. Le Mokhtar est tenu d'afficher les listes sur la place publique du village après en avoir donné lecture publiquement. Cette lecture publique fait l'objet d'un procès-verbal. Les personnes ayant présenté des demandes dont les noms ne figurent pas sur les listes peuvent présenter, dans un délai de trente jours à partir de la date d'affichage, une opposition au Mohafez. Une commission composée du Mohafez, Président, de deux membres délégués l'un par les Services Fonciers et le second par le Service de l'Agriculture, est chargée de statuer sur l'opposition et de prendre après enquête, une décision à son objet. Sa décision est définitive. Les listes, accompagnées de tous les documents, sont adressées par le Mohafez au Ministère de l'Agriculture qui les approuve.

La Direction du Domaine de l'Etat procède, par l'intermédiaire des Services du Cadastre, au lotissement des terrains en villages. La superficie de chaque village ne peut dépasser deux cent cinquante hectares. Une dénomination est donnée à chaque village. Une parcelle de terrain, suffisante pour l'emplacement d'habitations, de places publiques et d'aires, est délimitée dans chaque village. Une Commission composée sous la présidence du Mohafez, de deux membres délégués, l'un par l'Administration du Domaine de l'Etat, le second par le Conseil d'Administration du département, désigne, par tirage au sort, le terrain affecté à chacune des personnes dont les noms figurent dans l'arrêté du Ministre de l'Agriculture. La Direction du Domaine de l'Etat établit les actes à signer conjointement par elle-même et les personnes auxquelles des terrains ont été attribués en vertu de ce décret. Il est mentionné dans cet acte :

a) les noms et prénoms,

b) les noms du village, de l'arrondissement et du département,

c) le numéro du procès-verbal, la superficie du terrain et le n° d'ordre dans le régistre spécial,

d) la condition de l'exploitation du terrain par la personne elle-même pendant une période de trois années successives à compter de la date de la remise du terrain,

e) la condition de construire une habitation personnelle dans le village dans un délai maximum de trois ans à compter de la date de la remise du terrain,

f) le montant du prix et les modalités de remboursement, dans le cas où le terrain a été cédé contre un prix.

Sont déterminés par des arrêtés du Ministre de l'Agriculture les terrains qui sont cédés moyennant un prix ainsi que le montant et les modalités de remboursement de ce prix et les terrains qui sont cédés sans contrepartie. Après s'être assuré de l'exécution des conditions précitées, le représentant du Domaine de l'Etat procède après l'expiration d'une période de trois années à compter de la date de l'établissement de l'acte et après approbation du Directeur du Domaine de l'Etat, auprès des Services Fonciers, au transfert du terrain au nom du propriétaire de l'acte ou de ses héritiers.

* Titres sensiblement équivalents à ceux de Préfet, Sous-Préfet, Maire.

* Mohafazat, caza, nahié : préfecture, arrondissement, commune.

** En Syrie chaque village a un chef nommé par le Gouvernement et appelé Mokhtar.

En cas de refus par le Service du Domaine de l'Etat d'effectuer le transfert en son nom, le propriétaire de l'acte peut présenter au Mohafez une opposition contre ce refus. Le Mohafez est chargé de statuer sur son objet. La personne qui a demandé l'enregistrement est déchue de son droit de faire inscrire le terrain à son nom et en est dépossédée par arrêté du Ministre de l'Agriculture, s'il est établi qu'elle-même ou ses héritiers n'ont pas exécuté les conditions prévues par ce décret.

Il est interdit aux personnes, à qui des terrains ont été attribués en vertu de ce décret, de les vendre ou d'y établir n'importe quel droit réel pendant un délai de quinze années à compter de la date de la remise du terrain, à l'exception de leur hypothèque auprès de la Banque Agricole.

Le décret n° 1971 du 4 juillet 1953

Dès l'application des dispositions du décret n° 768 du 3 novembre 1952 le Gouvernement s'est aperçu que la capacité financière de certains citoyens, notamment dans les milieux bédouins, est très limitée et que de ce fait les bénéficiaires ne peuvent exploiter personnellement les terrains qui leur sont concédés. C'est pourquoi le Gouvernement, ayant pour but de résoudre ce problème, a élaboré le décret n° 1971 du 4 juillet 1953 stipulant que contrairement aux dispositions du décret n° 768 du 3 novembre 1952 les personnes, à qui des terres domaniales sont concédées en vertu dudit décret, peuvent les exploiter par l'intermédiaire de tiers pour une durée maximum de trois années, à condition que la moitié des revenus de l'exploitation soit affectée aux dépenses de construction d'habitations, au forage de puits, à l'achat de moyens d'exploitation et de semences. Ces travaux d'exploitation ainsi que les modalités des dépenses d'exploitation et d'établissement sont surveillés de la part d'une Commission composée du Mohafez, Président, de deux membres délégués, le premier par l'Administration du Domaine Public, le second par le Conseil d'Administration du Département.

La répartition des terrains domaniaux aux bédouins

Après avoir élaboré la législation précitée, le Gouvernement a commencé la répartition des terrains domaniaux aux bédouins. La répartition type a eu lieu au cours de l'année 1953 dans la mouvance septentrionale. Les terrains situés au sud de Radd d'une superficie de 80.000 hectares furent répartis à raison de 30 hectares par bédouin.

Ces terrains furent divisés en cinquante-trois parcelles sur chacune desquelles on construisit un village. Les tribus bénéficiaires étaient :

Chammars des Zors : 23.783 ha (quinze villages).

Chammars Khorsa : 21.500 ha (seize villages).

Tay : 22.818 ha (quatorze villages).

Chérabiyine : 6.388 ha (quatre villages).

Jusqu'à présent quatre villages d'une superficie totale de 5.511 hectares ne sont pas encore répartis, faute en est aux litiges aigus existant entre les tribus.

***

Après avoir pris possession des terrains domaniaux dans différents lieux de la steppe, les bédouins se sont adonnés à l'agriculture avec enthousiasme, psychologiquement touchés par cette évolution sociale.

Il faut imaginer le bédouin qui ne possédait que quelques têtes de bétail en 1950 et qui parcourait l'immense étendue de la steppe syrienne et au delà des frontières, les steppes des pays limitrophes, pour chercher l'herbe et l'eau nécessaires au cheptel. On le trouve aujourd'hui stable. Il s'adonne à l'agriculture et à l'élevage rationnels d'après les directives des techniciens du Ministère de l'Agriculture et jouit des bénéfices de son labeur qui lui permettent de mener une vie sédentaire. Ce genre de vie semble lui avoir apporté la félicité.

Vu les bons résultats donnés par l'application des différentes législations précitées, qui permettent d'assurer que la sédentarisation se poursuit dans des conditions très favorables, le Gouvernement a jugé utile d'annuler définitivement la loi des tribus basée sur les principes du droit coutumier en légiférant le décret-loi n° 166 du 9 octobre 1958 soumettant dorénavant les bédouins à la loi basée sur les principes du droit commun, appliqué, jusque-là, aux seuls citoyens sédentaires.

RESUME. — *L'auteur, Docteur en Droit, étudie la sédentarisation des tribus de la Syrie.*

Ces dernières, qui groupent 340.000 Bédouins, étaient divisées en tribus nomades (trente-cinq) et tribus semi-sédentaires (trente-sept), elles parcouraient la steppe syrienne de 120.000 km².

La sédentarisation ne commence qu'en 1950, après le vote de la Constitution du 5 septembre 1950. La transformation porta simultanément sur toutes les activités : état civil, éducation nationale, hygiène et assistance publique, travaux d'hydraulique, médecine vétérinaire, et amélioration zootechnique des troupeaux d'ovins, et l'amélioration de la valeur fourragère des steppes. Un centre de recherches scientifiques pour l'amélioration des pâturages et la sélection des troupeaux est en cours d'installation ; il lui est attribué une surface de 16.000 ha de steppes.

Le régime territorial a été réglé par divers décrets et décrets-lois pris entre 1952 et 1953.

Les premiers résultats obtenus, très prometteurs, sont indiqués.

SUMMARY. — *The author, a doctor of Laws, studies the sedentarization of the tribes of Syria. These tribes, grouping 340 000 Bedouins, were divided in 35 wandering tribes and 37 semi-sedentary tribes, going over the 120 000 Km² of the Syrian steppe.*

Sedentarization started only in 1950, after the passing of the 5 september 1950 Constitution. The change was felt simultaneously in all activities : civil status, national education, public health and poor law administration, water works, veterinary medicine and zootechnical improvement of sheep flocks, and the improvement of the fodder value of steppes. A centre of scientific research for the improvement of pasture and the selection of flocks is being organized ; 16 000 ha of steppes have been attributed for this purpose.

The territorial question has been settled by various decrees and orders in council passed between 1952 and 1953.
The first very promising results obtained are given here.

RESUMEN. — *El autor, que es Doctor en Derecho, estudia la sedenterización de las tribus de Siria.*
Estas, que comprenden 340 000 beduinos, se dividian en tribus nómadas (treinta y cinco) y semi sedentarias (treinta y siete) y recorrían los 120 000 Km² de estepa siriaca.
La sedentarización empezó solamente en 1950, después de votada la Constitución del 5 de septiembre de 1950. Sumultáneamente transformáronse todas las actividades : registro civil, educación nacional, higiene y asistencia pública, obras de hidráulica, medicina veterinaria, mejoramiento zootécnico (especialmente de los ovinos) y mejoramiento del valor forrajero de las estepas. Instálase un cientro de investigaciones científicas para la mejoración de las praderas ; 16 000 hectáreas de estepas han sido atribuídas a este centro.
El régimen territorial está reglamentado por diferentes decretos y decretos leyes promulgados entre 1952 y 1953.
Indícanse los primeros resultados, muy prometedores, que han sido obtenidos.

POSSIBILITÉS DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LES ÉPICAMPOPTÈRES

par

G. BOURIQUET

Le problème de la lutte contre les Epicampoptères défoliateurs du caféier retient depuis plusieurs années l'attention du Service de Défense des Cultures du Centre Technique d'Agriculture Tropicale, sur l'initiative de M. COMMUN, Chef du Laboratoire d'Entomologie, à la connaissance de qui, les faits suivants venaient d'être portés (1956) :

En 1956, M. NANTA signalait dans un compte rendu des travaux de son laboratoire de Bingerville l'obtention pour la première fois d'une mouche Tachinaire vivant aux dépens de chenilles du genre *Epicampoptera.* L'auteur mentionnait également : « Au Cameroun les Tachinaires sont les principaux parasites de ce Lépidoptère et c'est grâce à leur intervention que les invasions de ce dépradateur sont arrêtées. »

En raison de l'importance de ces renseignements permettant d'envisager une intervention contre ces insectes nuisibles par la voie biologique, la Direction du Service de Défense des Cultures de Nogent prit contact avec le Centre de Recherches Agronomiques de N'Kolbisson. M. LAVABRE, entomologiste alors en service au Cameroun confirmait d'une part la faible importance des dégâts dus aux Epicampoptères dans ce territoire et d'autre part l'intense parasitisme dont ils faisaient l'objet ainsi que divers Lépidoptères de la part de plusieurs espèces de Diptères Tachinides.

Un échange de correspondance eut lieu également avec le Laboratoire de l'IDERT à Adiopodoumé où le parasitisme de Tachinaires sur Epicampoptères avait également été signalé.

Par contre de sérieux dégâts étant occasionnés sur caféier en Oubangui par *Epicampoptera marantica* TAMS. dans les parcelles situées en bordure de forêt, le service de Défense des Cultures de Nogent, suggéra en 1957 à l'Inspection Générale de l'Agriculture en AEF, l'idée de la lutte biologique par le moyen des Tachinaires. Conjointement un protocole d'études préliminaires comportant deux points était proposé :

a) Dénombrement, détermination des parasites d'*E. marantica* en Oubangui et estimation de leur action.

b) Introduction éventuelle de Tachinaires en provenance du Cameroun, mise en élevage, libération et contrôle.

Après accord de l'Inspection Générale de l'Agriculture en AEF la mise au point et la réalisation de ce programme furent confiées à la Station de Boukoko. Des échantillons de Tachinides étaient demandés par notre laboratoire à la Station de N'Kolbisson aux fins d'identification.

Trois espèces de Tachinides parasites de divers Lépidoptères récoltés au stade larvaire sur cacaoyer nous furent adressées, leur détermination fut réalisée par les soins du Service de Défense des Cultures de Nogent. Malheureusement, l'entomologiste de N'Kolbisson ne put consacrer à la question des Epicampoptères le temps nécessaire et aucun hôte du genre *Epicampoptera* ne nous est parvenu. D'autre part, les recherches effectuées à Boukoko, en vue de déceler l'existence de Tachinaires parasites d'Epicampoptères étaient demeurées vaines.

En 1958, une note de M. BRUNIQUEL, Chef de la Section d'Entomologie de la Station Centrale de Boukoko et intitulée « Les Epicampoptères du caféier en Lobaye » rendait compte d'une situation très sérieuse créée dans les régions de Lobé et Bagandou par une pullulation d'*Epicampoptera.*

Cette invasion ne fut que très difficilement jugulée par la lutte chimique, six interventions avec différents insecticides ayant été nécessaires.

L'ampleur des dégâts rapportés et les difficultés rencontrées dans le contrôle de cette attaque par les moyens chimiques ont incité le Service de Défense des Cultures de Nogent, à rédiger un bulletin de renseignements (*Bull.*, n° 88 du 2 févr. 1959) traitant des possibilités de lutte contre les Epicampoptères au moyen de Diptères Tachinaires. Le signataire y déplorait qu'en dépit des échanges de correspondance et d'une bonne volonté indubitable de part et d'autre, rien n'avait été fait pour l'introduction à la Station de Boukoko de Tachinaires du Cameroun. Tout en effet semblait justifier des recherches biologiques en vue d'établir les possibilités d'utilisation de ces entomophages.

Les données techniques étaient favorables : faible ampleur des dégâts causés par les Epicampoptères en présence d'un fort parasitisme au Cameroun ; absence de parasitisme dû aux Tachinaires en Oubangui ; facilité d'élevage des insectes en cause. D'autre part, les facilités d'obtention de pupes à partir de chenilles parasitées et de leur transport à la station de Boukoko, ne soulevaient aucune difficulté d'ordre financier. La simplicité de l'opération sans préjuger des résultats, qui dans un problème de cette nature sont conditionnés à l'action de nombreux facteurs, justifiait à elle seule l'expérimentation.

Le Bulletin de renseignements ci-dessus mentionné fut donc adressé, entre autres, début février 1959, à M. PESSON, Professeur à l'Institut National Agronomique. La question fut reprise à nouveau dans le *Bulletin* du Service de Défense des Cultures Tropicales (janvier 60) où une mise au point détaillée était publiée d'après les études du laboratoire d'entomologie du Centre de Recherches Agronomiques de Boukoko. Le problème ayant ainsi été posé et ayant retenu l'attention de M. PESSON, le principe d'une mission entomologique, en République Centrafricaine, axée sur cet important sujet, fut envisagé en novembre 1959.

Cette mission fut confiée à M. GRISON, Directeur de Recherches à l'INRA qui se rendit à Boukoko en février 1960. Dans son rapport établi à la suite de sa visite en République Centrafricaine, M. GRISON mit en évidence l'intérêt que présenteraient des recherches de lutte biologique au moyen d'insecticides microbiens (*Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis* BERLINER) et d'entomophages (Tachinides). Des essais de lutte microbiologique sont actuellement en cours à Boukoko et paraissent encourageants.

Centre de Défense des Cultures de Nogent-sur-Marne,
février 1961.

ESSAIS DE LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE LA CHENILLE PROCESSIONNAIRE DU PIN

THAUMETOPOEA PITYOCAMPA Schiff

par

R. L. COMMUN

Thaumetopoea pityocampa attaque presque chaque année au Mont Ventoux (Vaucluse) les pins : noirs d'Autriche et sylvestres.

« Le cycle évolutif type de ce Lépidoptère peut être divisé en deux phases principales :

1º Une phase hypogée qui débute à l'enfouissement des chenilles et qui se termine à l'éclosion des papillons ; elle correspond à la vie prénymphale et à la vie nymphale ;

2º Une phase épigée qui comprend la vie imaginale, le développement embryonnaire et la vie larvaire jusqu'à la fin du cinquième stade ». *

Pour la zone 600-700 mètres du Mont Ventoux, ce cycle peut être schématisé comme suit :

« Phase hypogée :

15 mars au 20 juillet : vie prénymphale et nymphale ;

« Phase épigée :

20 juillet au 15 août : sortie des papillons ;
20 août au 15 sept. : éclosion des jeunes chenilles.
15 sept. au 1er nov. : vie dans les nids temporaires ;
1er nov. au 20 fév. : vie dans le nid d'hiver ».

Durant la phase hypogée, certaines des chenilles entrent en diapause.

* * *

En 1956 et 1957, des essais limités d'utilisation de suspensions de « polyèdres » de Smithiavirus contre cet insecte ont été faits par une équipe animée par des chercheurs de l'Institut National de la Recherche Agronomique (I N R A) : MM. Grison, Directeur du Laboratoire de Biocœnotique et de Lutte Biologique de la Minière (Versailles), C. Vago, Directeur du Laboratoire de Cytopathologie d'Alès (Gard), D. Martouret (La Minière), ainsi que par M. Maury, Ingénieur principal des Eaux et Forêts à Avignon.

En 1956, le traitement fut effectué le 7 novembre avec un « atomiseur » à grand travail.

La matière active était constituée par une suspension de polyèdres extraits de cadavres de chenilles de processionnaires du pin, mortes de la maladie à virus (dilution de la suspension à 420.000 polyèdres/cm³, puis adjonction d'un mouillant non virucide).

Trois semaines plus tard, les chenilles ayant effectué leur seconde mue le 7 novembre, étaient atteintes et mouraient rapidement. Celles ayant effectué leur troisième mue étaient touchées plus ou moins suivant les colonies ; dans les nids normaux, on trouvait 50 p. c. des chenilles vivantes et atteintes de polyédrie ; dans certains nids, avortés, toutes les chenilles vivantes présentaient une forte polyédrie et voisinaient avec de nombreux cadavres. Dans le zone témoin, tous les nids étaient normaux ; 1 p. c. de faible polyédrie chez les chenilles vivantes.

Il est permis de penser que, mise en œuvre de façon plus précoce, une telle méthode de lutte, efficace, devait permettre d'obtenir une évolution plus rapide de la maladie. *

* * *

En octobre 1958, sur 300 ha (pentes N-O du Mont Ventoux), fut effectué un traitement virologique expérimental d'envergure. Les chenilles, dont l'évolution est très échelonnée, venaient, en grande partie, de subir la première mue.

L'expérimentation comportait également les mises au point techniques suivantes :

élevage massif de chenilles pour la multiplication des germes (deux cent mille chenilles) ;

extraction de la matière virulente, à partir des cent soixante-dix mille cadavres infectés obtenus de l'élevage ;

formulation et conditionnement de 10 tonnes de poudre pour poudrage à partir de 72 litres de suspension — mère de polyèdres.

L'épandage de cette « préparation biologique » fut réalisé par hélicoptère. C'était la première fois qu'un tel traitement virologique était réalisé par poudrage malgré les difficultés et les incertitudes de la présentation et de l'application.

Des contrôles d'efficacité avaient eu lieu au laboratoire avant le traitement. D'autres furent effectués après ce dernier, par prélèvement de rameaux dans la nature. **

* E. Biliotti. — Observations épizootiologiques sur la processionnaire du pin. *Rev. de Pathologie végétale et d'Entomologie agricole de France*, 38, nº 2, 1959.

* Martouret (D.), Vago (G.). — Essais d'utilisation de suspension de polyèdres contre *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. IVe Congrès International de lutte contre les Ennemis des plantes, Hambourg, 1957.

** P. Grison, R. Maury, G. Vago. — Traitement d'un massif forestier avec une préparation à base de Smithiavirus contre *Thaumetopoea pityocampa*. Deuxième colloque de la Commission Internationale de lutte Biologique (C.I.L.B.) sur la pathologie des insectes. Jouy-en-Josas et Paris, 1958.

Les résultats obtenus furent des plus encourageants : le début de la mortalité fut constaté six semaines après le traitement. Dans les zones traitées les larves survivantes, non virosées, représentaient le 26 février 1959, avant la nymphose, au plus 3 à 4 p. c. de la population initiale ; cette proportion était voisine de 90 p. c. dans la zone témoin.

A la fin de février, au moment des processions de nymphose, presque toutes les chenilles prêtes à s'enfouir étaient virosées. Même dans les chenilles enfouies et se préparant à la nymphose, la virose continuait de se développer.

Donc, les insectes survivants après l'infection artificielle étaient virosés. Quant aux dégats sur les pins, ils étaient insignifiants. *

* * *

Il a été dit plus haut que, au cours de la phase hypogée, certaines chenilles de processionnaire du pin entrent en diapause.

Afin de tenir compte de ce fait, de nature à fausser les résultats du traitement 1958, un nouveau traitement fut effectué par hélicoptère à la même époque de l'année, en 1959.

* P. Grison, G. Vago, R. Maury. — La lutte contre la processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff) dans le massif du Ventoux. Essai d'utilisation pratique d'un virus spécifique. *Revue Forestière Française*. 1959 (mai).

Le 12 mars 1960, une réunion de travail eut lieu au Mont Ventoux avec, pour double objectif, la visite de l'élevage de multiplication du virus, d'une part, et d'autre part, celle de plusieurs sites traités dans le massif forestier.

Cette réunion groupait des chercheurs de l'I N R A et des forestiers autour de M.M. Bernard Trouvelot, Directeur de la Station Centrale de Zoologie agricole de Versailles, Grison, Vago et Maury. Deux personnalités étrangères : le Professeur Pavan, de Pavie, et le Dr Wellenstein, de Fribourg-en-Brisgau, assistaient à la démonstration, ainsi qu'un spécialiste de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer et des représentants du Service de la Protection des Végétaux.

Elle débuta par la visite commentée du Centre de multiplication du virus, installé à Malaucène, au pied du Mont Ventoux, et se poursuivit par celle du peuplement forestier, siège des essais.

L'état général des arbres, aussi bien que le petit nombre et l'aspect anormal des nids encore présents témoignaient éloquemment de l'action favorable de « l'opération Ventoux ».

Celle-ci est, au reste, poursuivie.

D'ores et déjà, sur le plan technique, elle porte la marque de la réussite. Quant au bilan économique, il semble pouvoir être établi à l'issue de la campagne 1960.

JOURNÉE INTERNATIONALE DU MAÏS-FOURRAGE

(La Chapelle-en-Serval, 22 septembre 1960)

par

G. LABROUSSE et LE QUINIO

Directeur de laboratoires ORSTOM — Ingénieur des services de l'agriculture

Cette Journée était organisée, comme celles de 1957 et 1958, par l'Association Générale des Producteurs de Maïs. Nous avons antérieurement donné le compte rendu de la réunion du 7 septembre 1957. Depuis cette date, il ne s'est produit aucun changement important dans la conception des ramasseuses-hacheuses-chargeuses. Cependant, des améliorations de détail ont été apportées et les diverses machines groupées sous cette dénomination, maintenant très répandues tant en Europe qu'aux Etats-Unis, peuvent être considérées comme bien au point. Cette Journée, qui, on le verra, n'était pas seulement consacrée au maïs-fourrage, mais aussi à la luzerne, nous donnera l'occasion d'étudier de nouveau des machines qui ont été par ailleurs signalées, dans les compte rendus d'expositions statiques.

La propriété, proche de Senlis, qui servait de cadre à cette démonstration et à l'exposition de matériel, offrait 15 ha de maïs-fourrage, comprenant des parcelles d'essai de variétés de l'I.N.R.A. Après une préparation très soignée du terrain (déchaumage de blé, labour d'automne, et, au printemps, passages de canadien, croskill, herse, rouleau (assortie d'apports importants d'éléments fertilisants sous forme de 50 tonnes de fumier à l'ha, de 550 kg de scories, et finalement de 110 unités d'azote (sous forme d'ammonitrate) le maïs, semé à 27 kg de semences à l'ha, avec un interligne de 0,72 m, était très régulier, et atteignait une hauteur de 2,50 m en moyenne. Outre l'action nettoyante de certaines façons préparatoires, celle spécifique à un désherbage (à l'Atrazine) réalisé quinze jours après le semis, faisait que le champ, entre les pieds de maïs, était presque rigoureusement nu.

D'autre part, la propriété offrait quelques ha d'un regain de luzerne en cours de développement et qui aurait été trop faible, en temps ordinaire, pour être récolté.

PRÉSENTATION STATIQUE

La présentation statique, en dehors de modèles de récolteuses-chargeuses et de remorques, avec leurs tracteurs, comprenait essentiellement des semoirs, des bineuses et houes, et du matériel de traitement des cultures. D'autres exemplaires des tracteurs étaient présentés au travail, nous en parlerons plus loin. Il n'y avait là pratiquement aucune nouveauté, et quelques rares machines destinées à d'autres spéculations s'étaient glissées parmi les précédentes, comme il est habituel dans ce genre de présentations.

Le nombre important de modèles de **semoirs** attirait l'attention sur la précision qu'exige le maïs-fourrage, aussi bien que le maïs-grain, dans la réalisation du semis. Comme, en fait, pour avoir de bons rendements en maïs-fourrage, il faut avant tout obtenir un champ qui serait susceptible de produire une bonne récolte de grains, la densité du semis est très voisine dans les deux spéculations (25 à 40 kg/ha semés à 70 × 15 cm en moyenne, pour le maïs fourrage) et elles ne se différencient qu'à partir du choix de la date de récolte.

Les semoirs du type « Drill » n'étaient ici représentés que sur l'emplacement réservé à la CIMA : son semoir centrifuge y figurait, monté pour quatre rangs.



Forage-harvester à couteaux MAC CORMICK « n° 15 » avec équipement fourrage

Tous les autres semoirs présentés étaient du type « Planter » avec ou sans localisateur d'engrais et avec entraînement du dispositif éjecteur ou sélecteur de graines par la roue plombeuse. Une exception cependant : le semoir pneumatique SOCAM, dans lequel la dépression transmise à chaque élément semeur est produite par un ventilateur fonctionnant sur la prise de force du tracteur. D'autre part, il y avait là un semoir à deux rangs pour traction animale présenté par BENAC, avec distributeur d'engrais, dont l'entraînement est fait par une roue support avant.

Les autres semoirs par éléments étaient ceux de TIXIER, et, avec distributeur d'engrais-localisateur, de MAC CORMICK, EBRA, BARA (qui exposait le « Tank » de la fabrique belge SPEC) et BENAC. Ce dernier présentait aussi son localisateur-enfouisseur « Revigor », en « version maïs ». Il s'agit d'un élément unique porté sur relevage trois points de tracteur, permettant, à l'arrière d'un soc semblable à celui d'une sous-soleuse, d'enfouir des engrais chimiques à une certaine profondeur.

Dans tous les cas, la largeur de travail des éléments groupés sur une barre porte-outil était limitée à quatre rangs.

Le matériel d'entretien comprenait essentiellement des **bineuses et houes portées.** Mac Cormick présentait une bineuse quatre rangs dont les éléments sont portés à l'arrière et entre les roues, d'un Farmall 265, tandis que parmi les bineuses portées entièrement à l'arrière, et toujours pour quatre rangs, il y avait celle de Liot, sur Massey Ferguson 35, celles de Benac, de Mouzon sur Renault, avec un élément de râteau Remy pour le binage sur la ligne, monté pour en faire voir la possibilité. Cousin présentait une bineuse à éléments articulés sur parallélogramme rappelant la « Precilam » de Roger.

Après quelques herses de modèles divers, exposées notamment par Cousin et par Religieux, on pouvait remarquer, enfin, deux modèles de houes rotatives en étoile, l'une construite par Case, l'autre, « Tiller-Rotatif » à quatre axes en losange, importée par Ferga avec le matériel David Brown.

L'absence de mauvaises herbes dans les parcelles de maïs, que nous signalions plus haut, était la meilleure justification de la présence des **appareils de pulvérisation** que l'on pouvait voir à différents emplacements : Caruelle, Guinard, Ulysse Fabre, Atomagra, Blanchard présentaient les rampes classiques, pour la plupart avec réservoir porté sur relevage trois points et pompe animée par la prise de force du tracteur (Caruelle sur Massey Ferguson 35, Ulysse Fabre sur Renault, etc...). Nous avons remarqué aussi une pompe Guinard, à multiplicateur de vitesse et carter en matière plastique refroidie par eau, de grand débit.



Récolteuse à fléaux « Ernterotor » Segler, semi-portée latéralement sur Unimog, dans la luzernière (disposition « en ligne »)

Enfin, un silo Maryson, desservi par une ensileuse fixe de la même marque, avait été élevé par Gascoigne. Il s'agit d'un silo cylindrique vertical constitué à partir de panneaux métalliques à bords redressés en « couvre-joints » boulonnés entre eux. Ce silo comporte toute une série de portes alignées verticalement de bas en haut de l'édifice, protégées par une gaine extérieure formant cheminée de désensilage. Le chargement du silo Maryson s'effectue par la partie supérieure, tandis que le désensilage utilise les portes, ouvertes successivement. Le fourrage peut tomber directement, à l'intérieur de la gaine protectrice, dans une trémie de mangeoire automatique. Une « désensileuse » à moteur, utilisant la même voie d'évacuation peut être montée à l'intérieur du silo.

DÉMONSTRATION DE RÉCOLTE DE FOURRAGES

La culture du maïs-fourrage à pris en France ces dernières années une importance considérable, puisque la surface occupée annuellement atteint 200.000 ha. Elle est encore parfois pratiquée d'une façon incorrecte, c'est-à-dire avec semis dense ne permettant pas un développement maximum de chaque pied. Mais la méthode de culture la plus rationnelle tend à se généraliser. Nous avons dit plus haut les soins apportés ici à la préparation du sol, tant pour l'enrichir en matière organique et en éléments minéraux, que pour lui donner une excellente structure.

La raison d'un tel traitement est que la valeur fourragère des épis de maïs est trois fois supérieure, à la récolte, à celle des tiges et des feuilles réunies. Au stade pâteux, 75 % de la valeur fourragère de la plante sont représentés par l'épi. C'est l'arrivée à ce stade pâteux qui est choisie comme signal de la récolte, puisque c'est en somme la dernière période de la vie de la plante pendant laquelle elle peut fournir un aliment vert pour le bétail, et une matière fraîche et de bonne conservation à ensiler.

Cette année, à la Chapelle en Serval, le maïs récolté était à la limite des conditions requises pour l'ensilage, puisque les épis avaient, en bonne partie, dépassé très nettement le stade pâteux, et que les feuilles basses présentaient les signes manifestes de dessèchement. Cet état du fourrage exigeait des efforts importants des appareils en démonstration tant pour la coupe que pour le hâchage des tiges et des épis. Le résultat n'était pas toujours satisfaisant et faisait douter que l'on obtienne une bonne qualité uniforme à la sortie du silo ou à la consommation directe.

Les soins donnés obligatoirement à cette culture pour obtenir un rendement maximum en unités fourragères à l'ha, s'accompagnent d'une limitation assez stricte de la liberté de choisir la date de semis *. Tout cela interdit l'échelonnement de la culture dans le temps et par suite, pour la plus grande part, la consommation en vert par le bétail en été. C'est pourquoi le maïs-fourrage, au début fourrage d'été, est devenu, par le détour de l'ensilage auquel il se prête bien, un fourrage de périodes creuses ou d'animaux en stabulation.

L'ensilage suppose la manutention, entre le champ et le lieu d'affourragement, de quantités considérables d'un matériau difficile à manier si toute sa longueur lui est laissée. De nombreuses solutions ont été tour à tour essayées dans tous les pays producteurs et nous signalions en 1957 que la récolte au corn-binder ou à la lieuse (pour les petites surfaces) n'étaient plus préconisée que dans des cas tout à fait particuliers. Nous avions vu alors, à Saint-Jean-Les-Deux-Jumeaux, à côté des récolteuses-hacheuses, un chantier de chargement en vrac de maïs coupé au préalable à la faucheuse. Cette année, bien que nous ayons aperçu un tracteur Renault « N 71 » équipé d'un chargeur frontal Faucheux, les champs de démonstration, celui de luzerne comme celui de maïs, étaient entièrement

* Les variétés de maïs spécialement sélectionnées par l'INRA pour la production de fourrage atteignaient ici des rendements de 75 à 85 tonnes à l'ha, d'après les panonceaux disposés devant les parcelles d'essai.

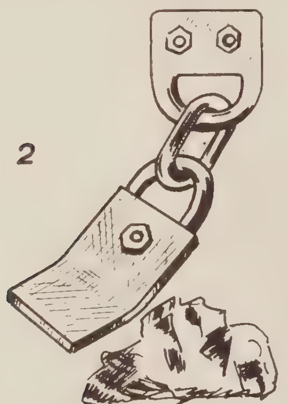
livrés aux récolteuses-hacheuses, qui chargeaient directement dans des remorques le fourrage plus ou moins finement coupé. C'est bien parce que les autres méthodes de récolte ont été abandonnées, du moins dans l'esprit des techniciens et chez les exploitants qui ont eu la possibilité de s'équiper d'appareils mobiles de récolte-hachage ; elles exigent d'ailleurs la présence à poste fixe d'une ensileuse-hacheuse.

Il y avait dix-sept modèles d'appareils, qui n'étaient d'ailleurs pas en totalité prévus dans le programme de la manifestation : si les récolteuses MATHEWS Cy, SILORATOR, HEYWANG, NEW HOLLAND, manquaient à l'appel, les FELLA, RAF et « Le Finnois » se présentaient sans avoir été annoncées. Ces dix-sept machines offraient un échantillonnage intéressant, quoique encore incomplet, des différents principes utilisés dans la construction des ramasseuses-hacheuses-chargeuses.

L'élément qui gouverne tout le dessin de la ramasseuse est la pièce qui hache ou lacère le fourrage.

Dans les modèles répandus jusqu'à présent, la matière à hacher peut l'être :

soit par des « couteaux » ou « fléaux » montés sur les génératrices d'un cylindre horizontal, perpendiculaire à la direction d'avancement de la machine.



Effacement du fléau

soit par des lames disposées en étoile, tournant dans un plan vertical, perpendiculaire ou parallèle à la direction d'avancement.

soit par des lames montées sur un tambour dont elles constituent les génératrices externes (dans certaines récolteuses de cette dernière catégorie, les lames sont auto-affûtées grâce à une surface de frottement spéciale).

soit par une hélice à larges pales incurvées dont les bords d'attaque lacèrent le fourrage contre une plaque spéciale.

Si les deux premiers principes étaient abondamment représentés ici, le troisième ne l'était que par la MAC CORMICK « n° 15 » dans laquelle les lames sont obliques par rapport aux génératrices du cylindre. Enfin le quatrième principe est celui d'une machine annoncée mais non présentée (SILOLRATOR).

On a groupé dans le Tableau I les récolteuses de fourrage présentées en trois catégories, selon la même classification.

Récolteuses à fléaux.

Les récolteuses dites « à fléaux » en comportent un certain nombre, recourbés de façon que leur bord coupant attaque les plantes parallèlement à l'axe de rotation près du sol, et en allant dans le sens d'avancement de la machine. Les fléaux des récolteuses présentées ici sont :

soit mobiles seulement autour d'un axe parallèle à leur largeur et au cylindre qui les porte (TAARUP, NEW IDEA).

soit reliés au cylindre porteur par l'intermédiaire d'un ou deux maillons de chaîne (SILOTRAC, MASSEY FERGUSON, R. A. F., DAVID BROWN), ce qui leur confère une certaine mobilité latérale avantageuse en terrain pierreux,

soit mobiles autour d'un axe parallèle à celui du cylindre, mais perpendiculaire à leur grande surface, ce qui les fait travailler à la façon des bêches d'un Rotavator ; ils attaquent alors le fourrage non par leur extrémité, mais de côté (CASE « 640 », GEHL).

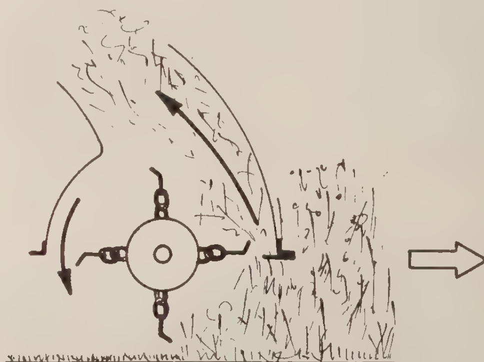


Schéma d'une récolteuse à fléaux montés sur éléments de chaîne

Les récolteuses de ce type lacèrent les végétaux plus qu'elles ne les coupent : la coupe du pied près du sol n'est pas nette et les morceaux du fourrage destinés à l'ensilage sont de longueur inégale. Le stade de maturité assez avancé, lors de la démonstration, faisait que les épis étaient assez mal hachés par les machines de ce type.

La précision de la coupe est cependant améliorée, sur certains modèles (ici, MASSEY FERGUSON, NEW IDEA) par la présence d'une contre-lame fixe.

Dans les récolteuses à fléaux, le fourrage haché est lancé à l'intérieur du carter de la machine et vers le haut, par les fléaux eux-mêmes. Ce carter rassemble la nappe de débris et la conduit dans une goulotte d'où ils continuent leur trajectoire, grâce à la vitesse acquise, vers une remorque. Il se produit également un courant d'air assez violent mais il y a plutôt projection que soufflage (les publications allemandes parlent d'une action de « fronde »).

Tableau I

Caractéristiques principales des récolteuses-hacheuses présentées
(chiffres extraits des documents commerciaux)

Marque	Modèle	Puissance nécessaire, (Ch)	Nombre de fléaux ou couteaux (hachage)	Equipement maïs	Organe de coupe du maïs	Equipement fourrage ordinaire	Largeur en m de coupe dans le fourrage	Capacité horaire, (tonnes)
Récolteuses-hacheuses à fléaux.								
a) Simples.								
Taarup		35		non				
Silotrac	Universal F 2	35 +	24	oui	non	pas d'équip. spécial	1,30	20
Massey Ferguson	760	40	28 (contre-lame)	oui	non	»	1,47	
R. A. F.		25-35	22	non		»	1,10	5-12
New Idea	825	35-40	30 (contre-lame)	non		»	1,75	40
David Brown	Hurricane	20	20	non		»	1,02	12
Segler	Ernterotor	30		non		»		6-10
E. Kaiser	Le Finnois	25-30		non		»	1,10	
b) Munies, en plus, de lames en étoile.								
Case	640		32 + 3 lames	non	oui	»	1,53	12
Gehl	72		40 + 6 »	oui (1 rang)	oui	»	1,80	
Récolteuses-hacheuses à lames en étoile.								
Kœla	Star	35		oui	oui	oui		
Fortschritt	Erntemeister E 065/2	40		oui	oui	oui (même équip.)	1,50	20
Case	212		6	oui (1 rang)	oui	oui		
Esterer	Trumpf	25-30	4	oui (1 rang)	oui	(tambour pick up)	1,28	15
Speiser	Scampolo	20 +	6	oui (1 rang)	oui	(tambour pick up)	1,35	8-20
Fella	Pluto	18 +	1 (+ 5 fixes)	non		(tambour pick up)	1,40	
Récolteuses-hacheuses à lames sur tambour.								
Mc Cormick	N° 15	40	6	oui (1 rang)	oui	Barre de coupe et rabatteurs (pick up réel)	1,50	40

Notons que toutes les goulottes sont munies d'un capot orientable, qui imprime la direction souhaitée au jet de fourrage haché.

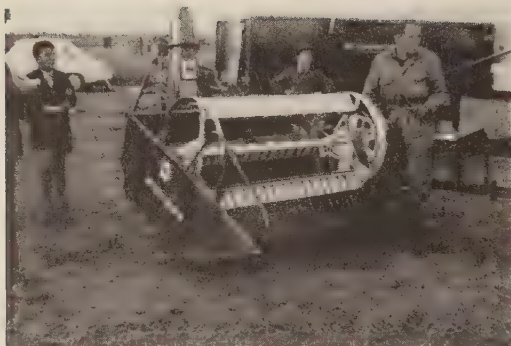
Deux exceptions cependant : dans la CASE « 640 » et la GEHL « 72 », le fourrage lacéré est repris, à l'avant du carter, par une vis sans fin qui l'amène vers un côté de la machine. Il y est coupé, beaucoup plus régulièrement, par des lames portées en étoile à une certaine distance d'un disque tournant dans un plan vertical. Nous verrons plus loin par quel moyen se fait l'éjection du fourrage dans ces deux machines.

Les récolteuses à fléaux sont des appareils polyvalents, qui permettent, avec ou sans modification du carter, le broyage des pailles et fanes et même le débroussaillage de végétaux ligneux à faible développement. Les récolteuses Taarup et David Brown étaient ainsi présentées, en version « shredder » (présentation statique).

Telles qu'elles sont cependant, les récolteuses à fléaux ne peuvent permettre la récolte de végétaux dressés à grand développement. Sans transformation ni accessoires, elles récoltent parfaitement les fourrages bas (luzerne par exemple), mais le maïs doit être couché préalablement à leur passage. C'était le cas à la Chapelle en Serval, pour les récolteuses Taarup, RAF., New Idea et David Brown, tandis que la CASE « 640 », l'Ernterotor » Segler et « Le Finnois » de Kaiser étaient présentés seulement sur luzerne.

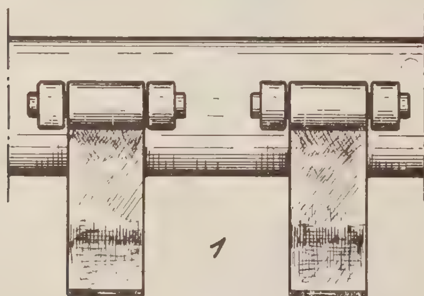
Le maïs est couché simplement à l'aide d'une barre en forme de U très ouvert qui peut être portée à l'avant d'un tracteur sans intermédiaire par exemple, comme nous l'avons vu sur le pare-choc d'un David Brown 950, pour deux lignes. Deux autres solutions pour le montage de cette barre étaient proposées : sur un chargeur frontal (nous avons vu ainsi un montage sur Hydrofourche Agricultural, portée par un Farmall et couchant 2 lignes), et sur une barre portée par le relevage trois points d'un tracteur ainsi sur un Man, avec deux U, permettant de coucher quatre lignes. Il semble que, dans tous les cas, le maïs était couché en un passage de tracteur, très rapide, avant l'intervention de l'attelage de récolte. La récolteuse prenait alors en une fois les deux lignes couchées. Dans ce cas la récolteuse doit en principe passer en sens inverse du dispositif « coucheur », de façon à prendre les tiges à partir des extrémités et non à partir de la base.

Pour effectuer la récolte directe du maïs dressé,



Forage-harvester à couteaux MAC CORMICK « n° 15 » avec équipement fourrage

trois des récolteuses à fléaux participant à la démonstration étaient munies d'un équipement supplémentaire, permettant l'attaque d'une seule ligne. Cet « équipement maïs » de la « 760 » MASSEY FERGUSON et de l'« Universal » SILOTRAC comprend deux diviseurs de formes et de dispositions différentes, mais sans aucune pièce mobile, tandis que sur la GEHL « 72 » est monté un appareil analogue à celui d'un corn-picker : il comprend deux diviseurs qui laissent entre eux un intervalle en V, et des doigts montés sur chaînes amènent les tiges vers le fond du V. Ici, une barre de coupe à un seul élément mobile attend les tiges, qui sont coupées nettement à la hauteur choisie.



Fléaux montés par pivot sur l'axe de rotation

Récolteuses à lames en étoile.

On peut voir dans le tableau qui accompagne ce compte rendu (tableau I) que presque toutes les récolteuses-hacheuses à lames en étoile possèdent au contraire un équipement pour la coupe du maïs dressé. C'est que les récolteuses de ce type, de même que celles de la dernière catégorie du tableau (à lames sur tambour), ne sont que des ensileuses-chargeuses, telles que celles qui fonctionnent à poste fixe, rendues mobiles. Leurs organes de hachage ne sauraient prendre d'eux mêmes les végétaux sur pied, et il fallait bien les munir, pour chaque type de fourrage, d'un dispositif d'alimentation.

Pour le maïs, dans le cas des KŒLA « Star », CASE « 212 », ESTERER « Trumpf », MAC CORMICK « N° 15 » et SPEISER « Scampolo » le dispositif d'alimentation est du même type que sur la GEHL « 72 » : diviseur, chaînes convoyeuses et barre de coupe à une ou plusieurs dents mobiles.

L'« Erntemeister « FORTSCHRITT est d'une tout autre conception, puisqu'elle porte en avant du hacheur une barre de coupe relativement large (1,5 m) surmontée d'un rabatteur à six branches du type normal sur les moissonneuses, et de rouleaux régularisant l'arrivée du fourrage aux lames hacheuses. Sa construction lui permet de récolter directement tous les fourrages sans modifications.

D'autre part, tous les appareils de ces deux derniers groupes, sauf naturellement l'« Erntemeister » peuvent être munis à l'avant d'un tambour pick-up, qui ne leur permet de récolter que des fourrages fauchés, qu'ils soient verts ou préfanés. Seule la SPEIZER « Scampolo », la FELLA « Pluto », et la KŒLA « Star » nous ont été présentées sous cette forme, soit à l'arrêt (présentation statique), soit au travail dans la luzernière.

La CASE « 212 », et la MAC CORMICK « 15 » peuvent être munies d'une barre de coupe large et de pick-up reels qui leur permettent d'attaquer les fourrages bas. Nous n'avons vu d'ailleurs que la MAC CORMICK « 15 » sous cette forme.



Récolteuse à fléaux TAARUP, derrière tracteur MAN, ramassant deux rangs de maïs couchés (disposition « en parallèle »)

Enfin il faut rappeler que dans une récolteuse que nous n'avons pas vue à la Chapelle en Serval (SILORATOR), le problème de la coupe du fourrage et de l'alimentation du dispositif de hachage ou lacération est résolu par l'incorporation à l'appareil de plateaux rotatifs munis de sections de faucheuse, qui jouent le rôle d'une barre de coupe. Le fourrage coupé est aspiré par l'hélice de lacération.

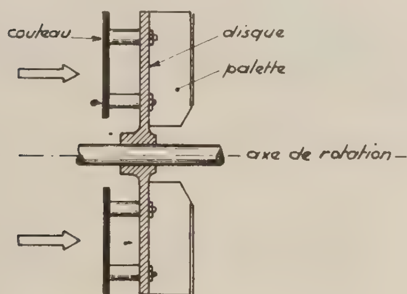
En ce qui concerne les organes de hachage et expulsion des récolteuses à lames en étoile, ils présentent quelques différences selon les modèles, qui tiennent au nombre et au mode de fixation des lames (sur un disque, à une certaine distance de sa surface ou bien réunies jusqu'à l'axe de rotation en une étoile distincte du disque mais portée sur le même axe ; le disque, portant les palettes de refoulement, est toujours présent) et aussi à leur forme (plates ou hélicoïdales). Ainsi, dans la récolteuse GEHL, c'est la base des couteaux qui forme autant de palettes, tandis que dans la CASE « 640 », le disque porte d'une part des couteaux, et d'autre part des palettes. L'action de soufflage du courant d'air portant le fourrage haché est ici plus nette que dans les récolteuses à fléaux.

Enfin, dans la récolteuse Mac Cormick « 15 », ce sont les lames elles mêmes, d'une forme incurvée, qui servent à l'éjection du fourrage.

En principe les machines à lames doivent couper le fourrage avec une plus grande régularité, et le lacérer moins. Il était cependant assez difficile d'en juger à la Chapelle en Serval. Nous n'avons pas eu la possibilité de prélever des échantillons pour les comparer.

De même nous n'avons pu juger le rendement réel des différentes machines qui ont travaillé sous nos yeux : en ce qui concerne la luzerne, elle fournissait un volume de fourrage trop faible pour que toutes les machines ne l'absorbent pas sans aucune difficulté. Pour le maïs, les parcelles mises à la disposition des différentes firmes étaient relativement peu importantes. En conséquence les démonstrateurs interrompaient la marche de leurs engins ; et d'autres arrêts fréquents nécessités par la formule « démonstration », afin que les machines puissent être examinées à l'arrêt en détail et des explications fournies, coupaient le rythme du travail et empêchaient toute évaluation précise. En fonction de quoi, d'ailleurs, peu de parcelles furent entièrement récoltées.

4



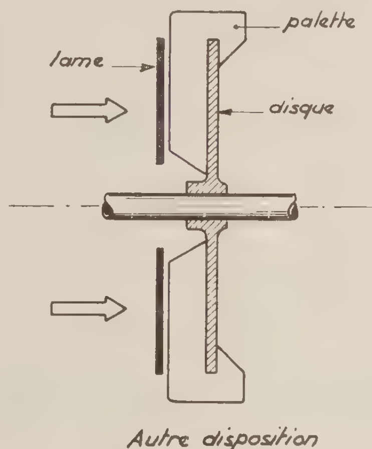
Un exemple de la position des palettes et des couteaux (Recolteuse à lames en étoile)

Il semble que les récolteuses-hacheuses quel que soit leur principe, ont maintenant un fonctionnement satisfaisant. Il aurait été intéressant d'établir une comparaison entre les modèles de même marque présentés en 1957 et en 1960, malheureusement deux seulement étaient communs aux deux démonstrations.

Signalons encore quelques caractères généraux des machines vues : toutes étaient animées par la prise de force du tracteur — en 1957 nous avions noté que certaines récolteuses pouvaient être munies de moteurs auxiliaires, mais les constructeurs n'en font plus mention actuellement. Toutes sont semi-portées, à l'arrière d'un tracteur — mais nous avons noté le montage de l'« Ernterotor » Segler semi-porté latéralement sur Unimog. (Nous avions vu de même à Saint-Jean-Les-Deux-Jumeaux, un modèle de récolteuse Speiser monté sur le côté d'un tracteur). Elles peuvent être, suivant les modèles, déportées ou en ligne avec le tracteur.

En ce qui concerne la place de la remorque, on verra plus loin (tableau II) que certaines récolteuses (Kœla « Star », New Idea, Case « 212 », David Brown « Hurricane », Speiser « Scampolo », sur maïs, et Mac Cormick « 15 » sur luzerne) étaient directement suivies d'une semi-remorque (« en ligne ») tandis que les autres ensembles comprenaient un deuxième tracteur traînant une semi-remorque ou remorque côte à côte avec le premier (« en parallèle »).

6



Autre disposition

Le premier système permet la récolte complète par un seul homme (le « Einmann-System » des constructeurs allemands), mais oblige, pour de grandes surfaces, à l'arrêt fréquent du travail de récolte. Au contraire, la deuxième solution peut s'accompagner d'une rotation continue des remorques, et de l'utilisation maximum de la capacité de travail de la récolteuse. Cette deuxième solution est évidemment la plus intéressante pour les grandes exploitations, qui possèdent au moins trois tracteurs, et remorques, dans les meilleures conditions de chantier.

Au demeurant, tous les appareils présentés sont munis d'une goulotte orientable (en travail, ou par démontage) permettant de choisir l'une ou l'autre position pour la remorque.

Nous noterons enfin quelques perfectionnements relevés sur certains modèles.

Sur le « Erntemeister » Fortschritt, rabatteurs et barre de coupe sont réglables en hauteur par des vérins hydrauliques, fonctionnant à l'aide d'une pompe à main. Leur manœuvre nécessite, il est vrai, la présence d'un aide auquel un siège est réservé sur l'appareil. Il dispose également d'une pédale de débrayage de la barre de coupe et d'un volant d'orientation de la goulotte.

La hauteur des éléments de coupe par rapport au sol peut être réglée hydrauliquement du siège du conducteur sur les récolteuses Mac Cormick, Case « 212 », Gehl, New Idea et « Ernterotor ».

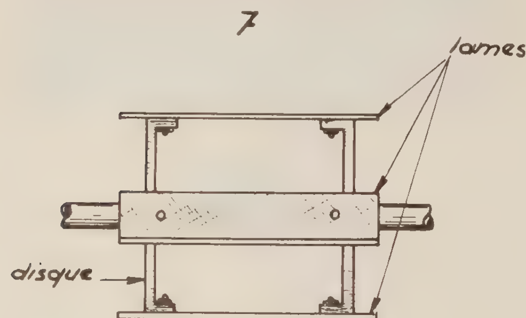
La voie est variable pour les récolteuses Silotrac, New Idea, Raf, et les roues peuvent être réglées en hauteur indépendamment l'une de l'autre pour les Raf et Massey Ferguson.

L'appareil « 15 » Mac Cormick peut recevoir un aiguiseur de lames permettant l'affûtage sur le champ. C'est également le cas pour un modèle de

SPEISER différent de celui qui était présenté ici.

Sur certaines machines (KŒLA « Star ») tous les graisseurs sont groupés en deux points et reliés par une tuyauterie aux surfaces de frottement à lubréfier.

Pour l'attelage tracteur-récolteuse, il existe un vérin hydraulique sur le bras d'attelage de la récolteuse RAF, tandis que pour l'attelage récolteuse-remorque, MASSEY FERGUSON a prévu un crochet au bout d'une chaîne relevée par vis sans fin, et DAVID BROWN un vérin hydraulique.



Récolteuse à lames sur tambour.
lames selon les génératrices

Enfin, différents dispositifs de sûreté sont destinés à protéger les lames en cas de choc contre un corps dur ingéré par la machine (MAC CORMICK a équipé son « N° 15 » d'une transmission inversable pour rejeter les pierres) et deux constructeurs de récolteuses à fléaux, MASSEY FERGUSON et NEW IDEA ont pris conscience du danger de mélange de terre au fourrage en terrain un peu bosselé, et ils ont doté leurs appareils de patins latéraux.

DÉTAILS DES PRÉSENTATIONS REMORQUES, TRACTEURS

Le tableau des catégories de récolteuses (tableau I) montre que les puissances nécessaires sont assez variables. Dans cette suite de dix-sept machines il est difficile de reconnaître la règle pourtant généralement admise, qui veut que les récolteuses à fléaux absorbent davantage de puissance que les récolteuses à lames. Cette puissance absorbée serait évidemment à comparer avec les rendements obtenus.

Il était intéressant de remarquer les modèles de tracteurs chargés de tirer les récolteuses présentées : leur puissance avait été en principe choisie par les constructeurs ou importateurs comme devant convenir exactement. Cependant le choix n'avait pas toujours pu s'exercer en fonction des seules nécessités techniques, et nous avons noté quelques cas de puissance trop grande du côté tracteur : « Le Finnois » par exemple, que son constructeur donne comme exigeant 25 CV, était traîné par un tracteur de 40 CV, sans doute pour se plier à des nécessités de démonstration...

Voici donc la liste des ensembles que nous avons vus :

TABLEAU II

CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES DES REMORQUES

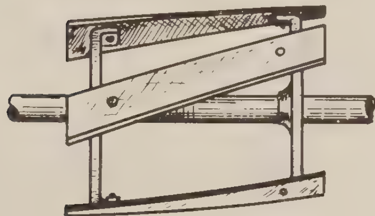
Récolteuse	Tracteur	Puissance approximative	Remorque	
			Type	Emploi sur le chantier
Au travail dans le maïs.				
Taarup	Man		1/2 rem. Biba	en parallèle
Silotrac	Porsche Super	35-40	1/2 rem. Goetzmann et « La Fourmi »	en parallèle
Massey Ferguson	M. F. 35	35-40	1/2 rem. Massey Ferguson 3.900 kg	en parallèle
R. A. F.	Som 40	40	1/2 rem. Poclain	en parallèle
New Idea	Eicher 310	40	1/2 rem.	en ligne
David Brown	David Brown 950	40-45		
Gehl 72	Fendt Favorit		1/2 rem. Rambert	en parallèle
Koela Star	Porsche Super	35-40	Remorque quatre roues Kœla	en ligne
Fortschritt	Fordson Major	40	1/2 rem. Raybach	en parallèle
Case 212	S. F. V. 403 D	40-45		
Esterer Trumpf	Fordson Major	40	1/2 rem. Biba	en parallèle
Speiser Scampolo	Renault N 70	35-40	1/2 rem.	en ligne
Mac Cormick 15	International F 265 D	35	1/2 rem. Mac Cormick	en parallèle
Au travail dans la luzerne.				
Silotrac	Porsche Super	35-40	1/2 rem. Goetzmann	en parallèle
Le Finnois	Som 40	40	1/2 rem. Poclain	en parallèle
Speiser	Renault N 71	30-35		
Mac Cormick	International F 265 D	35	1/2 rem. Sebma	en ligne
Koela	Porsche Super	35-40		
Ernterotor	Unimog	32	remorque	en ligne
Case 640	S. F. V. 403 D	40-15		

Au sujet des remorques et semi-remorques, ces dernières beaucoup plus nombreuses, nous n'avons remarqué que quelques modèles spécialement aménagés pour la récolte à la récolteuse. Il s'agissait en particulier des semi-remorques GOETZMANN, KŒLA, RAYBACH, MAC CORMICK, dont la totalité ou une partie des parois, d'ailleurs très hautes, était constituée par un treillis métallique avec, pour une d'entre elles, un déflecteur en treillis métallique dans une position inclinée au-dessus de l'ouverture supérieure. Quelques pertes se produisent à travers ce grillage, mais peu importantes.

Les autres remorques ou semi-remorques étaient, soit à benne de bois, soit le plus souvent à benne métallique. Il s'agissait alors de semi-remorques dites « betteravières », avec vérins hydrauliques de basculement.

La plus imposante d'entre elles était certainement la BIBA (métallique) de 11.700 kg de charge utile (16 m³) montée sur pneus spéciaux très larges, du type avion.

8



Lames obliques par rapport aux génératrices du cylindre

D'autre part, nous avons remarqué des remorques aménagées pour le déchargement continu : KOELA, GOTZMANN, POCLAIN, NEW IDEA. Les trois dernières possèdent un fond mobile (convoyeur à barrettes) et sont déchargées par l'arrière, tandis que les deux autres sont déchargées par une porte latérale avant, à l'aide également d'un convoyeur, sur lequel des rouleaux à pointes amènent le fourrage.

Rappelons que certaines de ces présentations sont des « aménagements » de remorques épandeuses de fumier (ex. : POCLAIN) ce qui améliore l'amortissement des matériels en cause, par la polyvalence.

CHANTIER D'ENSILAGE A LA FERME

Etant donnée l'importance numérique de la démonstration de matériel de récolte, nous n'avons pu nous rendre à la ferme, située dans le village voisin, qu'en fin d'après midi. Le chantier d'ensilage était à ce moment quelque peu perturbé par une arrivée trop importante de remorques chargées. Une démonstration de matériel comprenant d'aussi nombreux présentateurs ne se règle pas, évidemment, comme un chantier d'exploitation et la fin de démonstration compliquait les choses, par l'afflux des conducteurs d'engins qui devaient se débarasser de leur charge sans tarder.

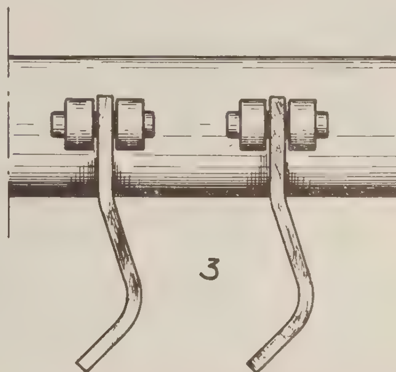
Aussi n'avons nous pu apprécier correctement les mérites des différentes méthodes de mise en silos proposées.

L'essentiel de la capacité de réception du fourrage était constitué par des silos-fosses, seul équipement propre à la ferme en question. Il s'agissait de silos en dur, cimentés ou constitués de pierres sèches, représentant un volume relativement faible.

Le remplissage s'effectuait par vidange directe des remorques à benne basculante. Pour les remorques à décharge latérale, l'utilisation « très particulière » d'une ensileuse fixe « transit » KŒLA, permettait la répartition, qui était faite, pour les autres remorques, par des manœuvres armés de fourches.

Un G. M. C. lesté d'un chargement de pavés tassait le fourrage, et l'égalisait à l'aide d'une poutre suspendue par des chaînes à l'avant.

En fin de chargement du silo, le fourrage était couvert d'un film de matière plastique transparente, maintenu sur les bords par des pierres.



Autre disposition du fléau

A côté de cette forme classique d'ensilage, nous avons pu voir une démonstration d'ensilage sous vide dans un « Vacuum Silo » TRIPETTE et RENAUD.

Le « Vacuum Silo » est l'application du système Buelens. Le fourrage haché est ici accumulé et tassé par piétinement sur une bâche de fond circulaire en polyéthylène, et à l'intérieur d'une virole de tôle de 0,50 m de hauteur, qui lui imprime sa forme. La virole est soulevée à mesure du remplissage par couches successives, Le cylindre de fourrage ainsi constitué, qui peut atteindre un volume de 120 m³, est recouvert immédiatement d'une cloche souple en chlorure de polyvinyle, dont les bords inférieurs sont plaqués au pourtour de la bâche de fond à l'aide d'un chargement de sable. On adapte au sommet de la cloche une tuyauterie d'aspiration de l'air (par l'intermédiaire d'un filtre à air placé dans la masse). C'était une machine à traire qui était chargée d'établir le vide partiel sous la cloche.

Nous n'avons pas pu suivre davantage la démonstration : rappelons que l'opération doit se poursuivre par le maintien de la dépression pendant trois ou quatre heures, au cours desquelles le fourrage se tasse et devient une masse très compacte. Par la suite, après avoir rechargé la meule en recommençant la même opération au bout d'une quinzaine de jours, on remplace par un « corset » et une bâche en polyéthylène, la cloche de chlorure de polyvinyle

(trop sensible au froid et qui d'ailleurs servira à traiter d'autres meules).

L'ensileuse « Transit » Kœla, déjà citée, était alimentée en tiges de maïs fauchées sur le champ, de façon à rappeler la possibilité d'effectuer le hachage à poste fixe. Elle servait en partie le « Vacuum Silo ».



Récolteuse à couteaux Kœla « Star » avec semi-remorque Kœla (disposition « en ligne »)

Enfin, un troupeau de Charolais en stabulation libre utilisait de la façon la plus directe le maïs haché, qui lui était fourni dans une auge.

Le compte rendu de Saint-Jean-Les-Deux-Jumeaux se terminait sur l'expression de l'espoir que les constructeurs français s'intéressent bientôt davantage aux récolteuses-hacheuses, alors machines relativement nouvelles. Il faut bien constater que sur les dix-sept modèles présentés cette année à La Chapelle en Serval, quatre sont importés des Etats Unis, cinq de la République Fédérale Allemande, deux du Danemark, deux d'Angleterre et un de la République Démocratique Allemande. Cela ne laisse pas encore beaucoup de place à la construction française. Elle était cependant représentée par « Le Finnois » (Edmond Kaiser) et par le « Silotrac », déjà connu, (Goetzmann). Il existe actuellement au moins un autre constructeur français, et une des grandes marques de tracteurs français doit mettre un modèle à la disposition des agriculteurs au début de l'année prochaine.

Par ailleurs nous constations que l'application de l'ensilage était, dans les TOM français, essentiellement le fait de quelques rares Stations ou Centres dépendant des Services Agricoles et de l'Elevage et, qu'en conséquence, l'utilisation des matériels spécialisés était très rare et localisée. Depuis cette époque, la notion de nécessité de nourrir le bétail n'a pas fait de sensibles progrès parmi les cultivateurs des pays en cause. Il reste que les « expériences » en ce domaine se développent petit à petit et que quelques modèles de récolteuses-hacheuses ont été introduits.

Il semble que ce soient celles à fléaux qui donnent le plus satisfaction, particulièrement celles dont les fléaux sont largement dimensionnés. En effet, pouvant servir à la fois de shredders et de récolteuses, elles sont employées et pour la préparation des herbages et pour la collecte des produits. Nous sommes toujours aussi loin du moment de leur utilisation conséquente, plus particulièrement pour les adaptations « maïs », mais on peut penser que le mouvement est amorcé et que, dans un avenir prévisible, les méthodes d'intervention sur place auront été mises au point et que les matériels adaptés aux conditions locales seront connus.

C'est pourquoi nous avons cru bon de rendre compte de façon assez détaillée de ce que nous avions vu à la Chapelle en Serval.

LES HERBICIDES EN CULTURE COTONNIÈRE

par

J.-G. POINTEL

Ingénieur Agronome
Entomologiste à l'Office du Niger

Depuis 1956 la section Défense des Cultures du Service des Recherches de l'Office du Niger étudie l'emploi des herbicides en Culture Cotonnière (cf. *L'Agronomie Tropicale*, Vol. XV, n° 1, 1960 (janv.-févr.), p. 38-46). Son but est de supprimer les sarclages ou, tout au moins, de diminuer leur nombre et leur durée en conservant, ou mieux en augmentant, la surface en cotonnier cultivée par travailleur.

CAMPAGNE 1959-1960

Les trois campagnes précédentes ont permis de trouver un produit efficace sur les adventices à des doses non dangereuses pour le cotonnier. Son mode d'application a été mis au point.

Il restait donc à démontrer l'importance économique de l'opération : Coût du traitement contrebalancé par l'économie de main d'œuvre et le surplus de récolte.

Afin de pouvoir calculer aussi exactement que possible le temps passé aux sarclages, un essai avec un grand nombre de répétitions (vingt) et des parcelles élémentaires de dimensions importantes a été mis en place.

Un deuxième essai « pour voir » a été fait afin de comparer le Diuron, produit donnant toute satisfaction mais coûteux, à d'autres herbicides.

Les terrains portant ces essais ont été replanis suivant la technique dite des « touches de piano » ou superplanés. Le premier essai a reçu douze traitements insecticides, d'abord à pied, ensuite par avion, avec un mélange de DDT et d'Endrin.

PREMIER ESSAI

Produit et dose

Diuron :

80 % de 3 (3,4-dichlorophényl)-1, 1-diméthylurée, 1 kg à l'hectare.

Dispositif :

Bloc de Fisher :

Une parcelle non traitée au Diuron et binée trois fois (Témoin = T)

Une parcelle traitée au Diuron et binée deux fois (D)

Parcelle de 4 × 190 m = 760 m²
Bloc de 8 × 190 m = 1.520 m²
Vingt répétitions = 30.400 m² = 3,04 ha.

Renseignements culturaux et travaux effectués.

Variété de coton américain semée : AZ 58.333.

Type de sol : Dian

Précédents culturaux : Campagne 56-57 jachère.
» 57-58 coton.
» 58-59 jachère.

Préparation du sol :

Labour profond : 22 octobre 1958.
Emottage : 21 mars 1959
Superplanage : fin avril.

Apports d'engrais :

Tourteaux de coton : 16 mai 1959 à la dose de 350 kg à l'hectare.

Enfouissement : 16 mai 1959.

Phosphate bicalcique : 5 août 1959 à la dose de 100 kg à l'hectare en couverture.

Sulfate d'ammoniaque le 5 août 1959 à la dose de 100 kg à l'hectare en couverture.

Billonnage : 16 mai 1959. Billons pendants espacés de 1 m,

Semis : 4 et 5 juin 1959.

Epandage herbicide : 5 juin 1959.

L'herbicide est épandu immédiatement après le semis sur toute la surface des billons et avant l'irrigation.

Irrigation au semis : 5 juin 1959.

Ressemis : néant.

Démariage : à deux pieds, 16 juillet 1959.

Sarclages :

27 juin 1959, seulement sur les parcelles non traitées ;

3 juillet 1959 / 1 août 1959 } sur parcelles traitées et non traitées.

Récoltes sur les deux billons centraux de chaque parcelle :

13 octobre 1959,
30 octobre 1959,
28 décembre 1959,
11 février 1960,
17 mars 1960.

Le bloc n° 10 très aberrant a dû être éliminé.

Analyse des sarclages

Le temps passé au sarclage de chaque parcelle a été noté.

L'analyse a porté sur la comparaison : entre (premier + deuxième) sarclages pour le témoin et premier sarclage pour les parcelles traitées, puis entre (premier + deuxième + troisième) sarclages pour le témoin et (premier + deuxième) sarclages pour les parcelles traitées.

		Premier sarclage	Deuxième sarclage
Temps moyen par parcelle	Diuron	D_1 = 5 h 59 m	D_2 = 3 h 15 m
	Témoin	T_1 = 4 h 54 m	T_2 = 4 h 20 m
Temps moyen à l'hectare	Diuron	9 j 6 h 39 m	5 j 2 h 44 m
	Témoin	8 j 28 m	7 j 59 m

	Troisième sarclage	D_1 et $T_1 + T_2$	$D_1 + D_2$ et $T_1 + T_2 + T_3$
Temps moyen par parcelle	T_3 = 3 h 34 m	5 h 59 m 9 h 14 m	9 h 14 m 12 h 48 m
Temps moyen à l'hectare	5 j 7 h 02 m	9 j 6 h 39 m 15 j 1 h 27 m	15 j 1 h 23 m 21 j 29 m

Différence hautement significative entre

$T_1 + T_2$ et D_1

à P = 0,01 d = 64 m = 1 h 04 m

Différence hautement significative entre

$T_1 + T_2 + T_3$ et $D_1 + D_2$

à P = 0,01 d = 67 m = 1 h 07 m

Il est à noter que $D_1 + D_2 = T_1 + T_2$.

Pour des raisons pratiques le premier sarclage sur les parcelles traitées a été fait en même temps que le deuxième sarclage sur le témoin et le deuxième sur les parcelles traitées en même temps que le troisième sur le témoin.

En réalité, les sarclages sur les parcelles traitées pourraient être établis sur la même période que ceux faits sur le témoin. Les adventices sur les parcelles traitées seraient sarclées beaucoup plus jeunes et le travail serait plus rapide encore.

Des différences plus considérables encore auraient très probablement été obtenues si, lors de l'épandage de l'herbicide sur les parcelles traitées, un vent assez violent n'en avait pas déporté une partie sur les parcelles témoins. La végétation adventice a donc été diminuée sur ces dernières parcelles, par rapport à ce qu'elle aurait dû être sur un terrain non traité. Par contre sur les parcelles traitées la végétation adventice n'a pas été diminuée comme elle aurait dû l'être si la dose herbicide épandue y avait été déposée entièrement.

De ce fait les temps ($T_1 + T_2 + T_3$) sont certainement plus petits et les temps ($D_1 + D_2$), au contraire, plus grands que ceux qui auraient été obtenus avec un épandage sans vent.

Venant appuyer cette hypothèse est la durée totale des sarclages sur les parcelles témoins qui est de vingt et un jours au lieu de quarante à cinquante jours que l'on compte généralement.

Analyse des levées

Le nombre des poquets semés à été relevé pour chaque parcelle ainsi que le nombre des poquets levés (plus d'un pied).

Soit x (en %) le rapport de ces deux nombres. Chaque x a été converti en y = arc sin $\sqrt{x}$ (y étant en degré et dixième de degré), et c'est sur ces derniers chiffres que l'analyse a été faite.

	Levées moyennes par parcelle	
	%	° et 1/10°
Diuron	90,3	71,8
Témoin	89,2	71,9

Différence entre parcelles avec ou sans herbicide non significative.

Alors que les essais des années précédentes montraient l'action néfaste des herbicides sur la levée des cotonniers, cette année il n'y a pas de différence entre parcelles traitées et non traitées.

Ceci confirme l'hypothèse, déjà faite à propos des temps de sarclage, que les parcelles traitées n'ont pas reçu la quantité de DIURON qui devait être appliquée (1 kg à l'hectare) car une partie a été déportée par le vent sur les parcelles témoins.

Analyse des rendements

Les traitements insecticides d'une part l'excellent drainage rendu possible par le « superplanage » d'autre part, ont permis d'atteindre 2,5 tonnes de coton graines à l'hectare. Ce résultat est très supérieur aux rendements des années précédentes sur sol moins bien plané et sur cotonniers non traités aux insecticides.

	Moyenne parcellaire en hectogrammes	En % du témoin	Rendement en kg/ha
Diuron	958	112	2.520
Témoin	854	100	2.248

Essai hautement significatif ; à P = 0,01 d = 58,7 hectogrammes.

DEUXIEME ESSAI

PRODUITS ET DOSES.

A. 361

50 % d'Atrazine ou G. 30.027.
0,5 et 1 kg à l'hectare.

A. 821

50 % d'Heptazine ou G. 30.031
0,5 et 1 kg à l'hectare.

DIURON

80 % de 3(3,4-dichlorophényl)-1,1-diméthylurée

1 kg à l'hectare.

Dispositif

Parcelle 4 × 150 m = 600 m²
Pas de répétitions
cinq parcelles traitées au semis,
cinq parcelles traitées dix-huit jours après,
une parcelle témoin non traitée.

Renseignements culturaux et travaux effectués.

Variété de coton américain semée : AZ 58.333
Type de sol : Dian.

Précédents culturaux :

campagne 56-57 coton
» 57-58 sorgho fourrager
» 58-59 riz.

Préparation du sol :
Superplanage : début mai 1959
Offset le 1er avril.

Apports d'engrais :
Tourteaux de coton : 20 mai 1959 à la dose de 350 kg à l'hectare.
Enfouissement : le 20 mai 1959.
Phosphate tricalcique le 18 août 1959 à la dose de 100 kg à l'hectare en couverture.
Sulfate d'ammoniaque le 18 août 1959 à la dose de 100 kg à l'hectare en couverture.

Billonnage : 20 mai 1959. Billons pendants espacés de 1 m.

Semis : 16 juin 1959.

Epandages herbicides : 17 juin 1959 et le 4 juillet 1959 sur la deuxième série de parcelles.
Irrigation au semis : 19 juin 1959.

Ressemis : Néant.

Démariage : à deux pieds le 28 juillet 1959.

Sarclage : 27 juillet 1959.
17 août 1959.
5 septembre 1959.

Récoltes : sur les deux billons centraux.
17 novembre 1959.
20 janvier 1960.
25 février 1960.
23 mars 1960.

Comptage des levées.

Produits	Doses en kg/ha	Dates des traitements	Poquets semés	Poquets levés
Dates des comptages			16.VI.59	30.VI.59
Diuron	1	17.VI.59	1.011	933
A. 361	0,5	»	1.050	951
A. 361	1	»	1.018	963
A. 821	0,5	»	1.098	1.082
A. 821	1	»	1.088	1.073
Témoin			1.010	915
A. 821	1	4.VII.59	969	836
A. 821	0,5	»	952	832
A. 361	1	»	941	847
A. 361	0,5	»	939	814
Diuron	1	»	901	813

Produits	Poquets vivants	Levés % semés	Vivants % semés
Dates des comptages	2.IX.59		
Diuron		92,3	
A. 361		90,6	
A. 361		94,6	
A. 821		98,5	
A. 821		98,6	
Témoin		90,6	
A. 821	782	86,3	80,7
A. 821	753	87,4	79,1
A. 361	539	90,0	57,3
A. 361	591	86,7	62,9
Diuron	656	90,2	72,8

Les herbicides épandus au moment du semis n'ont pas affecté la levée par rapport au témoin.
Par contre l'épandage des herbicides effectué dix-huit jours après le semis a diminué très sensiblement le nombre des poquets vivants.

Etude des rendements

Il n'a pas été fait de traitements insecticides sur cet essai. Bien que le terrain ait été « superplané », le rendement de la parcelle, traitée au Diuron au moment du semis, est beaucoup plus faible que dans le premier essai (près d'une tonne à l'hectare).

Produits	Doses en kg/ha	Dates des traitements	Moyenne parcellaire en kg	% du témoin	Rendement en kg/ha
Diuron	1	17.VI.59	47,14	133,0	1.571
A. 361	0,5	»	39,29	110,8	1.309
A. 361	1	»	37,03	104,4	1.233
A. 821	0,5	»	33,76	95,3	1.125
A. 821	1	»	33,36	94,2	1.112
Témoin			35,44	100	1.181
A. 821	1	4.VII.59	35,33	99,7	1.178
A. 821	0,5	»	36,06	101,7	1.201
A. 361	1	»	38,55	108,8	1.285
A. 361	0,5	»	32,03	90,4	1.068
Diuron	1	»	36,72	103,6	1.224

Le Diuron épandu au semis confirme sa supériorité. Epandu dix-huit jours après il est équivalent au témoin.
Les autres produits sont équivalents au témoin.
Les rendements des parcelles traitées dix-huit jours après le semis sont en général équivalents à ceux des parcelles traitées au semis ; le Diuron et l'A. 361 sont à part.
Les sols exploités à l'Office du Niger sont d'origine alluvionnaire. Les sols Dian sont des sols bruns, argileux, très compacts, de pH allant de 6 à 7.

CONCLUSIONS. RESUMÉ. — *Dans les deux essais, le DIURON a donné, une fois de plus, la preuve que ce produit, épandu aux semis à la dose de 1 kg à l'hectare, tout en réduisant la durée des sarclages, augmente très sensiblement le rendement.*
Si on évalue à 3.000 Fr CFA le coût du traitement, en contre partie, dans le cas du premier essai on économise six journées de manœuvre et on récolte 272 kg de coton graines en plus.
On réalise donc un bénéfice de :
1.200 + 9.248 — 3.000 = 7.448 Fr *CFA à l'ha.*

Ce chiffre pourrait être encore plus élevé car, avec un épandage correct, on aurait pu économiser une dizaine de journées de manœuvre.

Il n'est pas tenu compte également de l'augmentation du rendement due à des travaux plus soignés, exécutés plus facilement et aussi plus rapidement.

SUMMARY. — *In the two tests, Diuron proved once more that this product, spread on sowing at the dose of 1 kg per hectare, while the duration of weeding is reduced, significantly increases yields.*

If the cost of the treatment is evaluated to 3.000 CFA francs, in the case of the 1st test 6 days of work are saved and an extra 272 kg of cotton in seed is harvested.

A profit of :

1.200 + 9.248 — 3.000 = 7.448 *FCA francs per hectare is thus obtained.*

This number could be even higher, since about 10 days of work could have been saved with proper scattering.

Neither do we take into account the increase of yield due to careful operations, more easily and also more quickly executed.

RESUMEN. — *En los dos ensayos el Diuron dió una vez más la prueba que este producto, aplicado a las plantitas en dosis de 1 kg por hectárea disminuye la duración de las escardas y aumenta sensiblemente el rendimiento.*

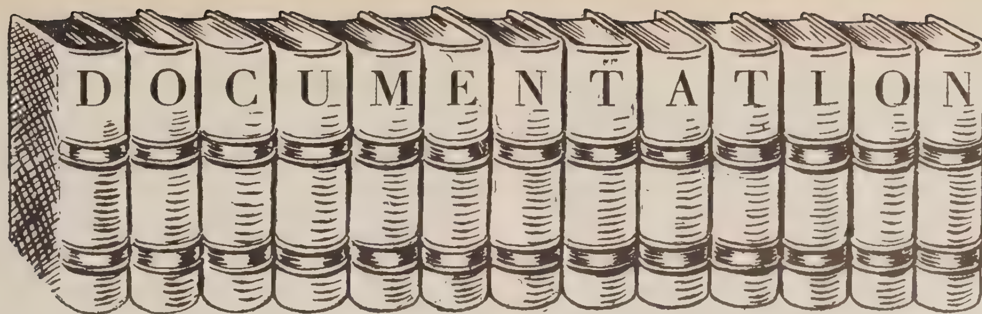
Estímase el coste del tratamiento en unos 3.000 Fr CFA ; pero, en el primer ensayo, economízanse seis jornadas de obrero y obtiénense 272 kg más de granos de algodón.

El provecho por hectárea es :

1.200 + 9.248 — 3.000 = 7.448 Fr *CFA.*

Este provecho podría ser aún mas alto pués, con una aplicación adeguada del producto, pudiéranse ahorrar unas diez jornadas.

No se tiene en cuenta tampoco el aumento de rendimiento debido a unos trabajos hechos con más cuidado, fácil y rápidamente.



III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

PHYTOLOGIE

Sélection végétative et sexuée

***15*-277**

Richharia (R. H.), Misro (B.), Seetharaman (R.).— **Ways and means for reducing the number of rice varieties** (Méthodes et moyens de réduire le nombre des variétés de riz). *Rice News Teller*, New Delhi, 1960 (janv.), vol. VIII, nº 1, p. 5-7.

Le riz pouvant être cultivé dans des conditions très larges de climat, sol, altitude, eau, de nombreuses variétés ont été sélectionnées et améliorées dans les différentes régions des Indes. Cette profusion de variétés, souvent d'intérêt tout à fait local, rend difficile dans un Etat l'organisation de la multiplication des semences et le maintien de la pureté des lignées.

Pour réduire ce trop grand nombre on peut faire les suggestions suivantes :

1) Que les riziculteurs ne choisissent pas des variétés locales, améliorées qui ne soient pas cultivées sur une superficie d'au moins 20.000 hectares. Ce principe a déjà été énoncé à Madras.

2) Que chaque Etat fasse, dans les différents districts, un essai du plus grand nombre possible de variétés, pour que l'on puisse sélectionner celles qui réussissent le mieux dans le plus grand nombre de régions. Ce programme a déjà été suggéré par la FAO sous le nom « d'essai variétal régional et coopératif ».

3) Les variétés de riz se divisent en variétés à durée de cycle fixe, insensibles photopériodiquement et pouvant être cultivées à n'importe quelle époque de l'année, et en variétés à date de maturation fixe, photosensibles ne pouvant se cultiver qu'à une époque déterminée. Si l'on arrivait à obtenir une variété à durée de cycle fixe à fort rendement, on pourrait éliminer les variétés à date de maturation fixe et réduire ainsi leur nombre total.

Un essai dans ce sens a été organisé sous les auspices de la FAO. On a fourni aux différents pays du sud-est asiatique un certain nombre de variétés intermédiaires supposées non photo-sensibles pour un croisement avec des variétés locales améliorées afin d'obtenir des lignées à durée de cycle fixe, non photo-sensibles et à fort rendement.

4) Actuellement plus de quatre cent quarante-cinq variétés améliorées de riz sont cultivées. On doit étudier la possibilité de la création de stations régionales d'expérimentation sur le riz sous le contrôle de l'Institut Central de Recherches sur le riz ou du Conseil Indien des Recherches agricoles chargés d'essayer toutes les variétés sans exception et de choisir, pour les adopter, les espèces les plus cosmopolites.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Lutte contre l'érosion. Conservation des sols.

***15*-278**

Culot (J. Ph.), Meyer (J.). — **Possibilités de cultures vivrières continues en conditions équatoriales.** IIIᵉ Conf. Interafr. Sols, Dalaba, Guinée, 1959 (nov.), III, 52, 2 tab.

Dans le régime actuel d'utilisation des sols forestiers équatoriaux au Congo belge, on pratique, entre deux rotations triennales ou quadriennales, une jachère forestière de longue durée ; on a ainsi des sols de fertilité moyenne dont le potentiel de fertilité se maintient. Le remplacement de la jachère forestière par une jachère herbeuse est déjà une amélioration, car on peut alors se contenter de six à huit ans de jachère au lieu de quinze par exemple ; ces jachères assurent la reconstitution du stock d'humus dans l'horizon superficiel. Dans un stade plus avancé d'intensification de la culture, dans lequel on supprime la jachère mais où l'on apporte une fumure minérale, on arrive à maintenir la productivité des terres à maïs par exemple, pendant une quinzaine d'années de culture ininterrompue. La chute de fertilité que la culture continue peut provoquer est donc surtout due à un épuisement des réserves en éléments nutritifs du sol ; si on pratique la fumure minérale dès le début de la mise en culture, on peut remédier à cette chute de fertilité. L'action favorable d'une jachère serait surtout due, d'après les auteurs, à l'apport d'éléments minéraux fertilisants.

S. B.

***15*-279**

Magnen (A.). — **Influence de la culture du coton sur la dégradation des sols au Tchad.** IIIᵉ Conf. Interafr. Sols, Dalaba, Guinée, 1959 (nov.), III, 128.

On a considéré la culture du cotonnier comme responsable de la dégradation des sols au Tchad ; en réalité ce n'est que l'une des causes de cette dégradation. C'est d'ailleurs une culture indispensable, car c'est elle qui fournit le pouvoir d'achat du cultivateur africain. Il faut donc rechercher les moyens d'éviter l'appauvrissement des terres ; le phénomène se constate surtout d'ailleurs dans les régions, où la densité

de la population est élevée, car on y pratique des jachères de trop faible durée. Il faut remplacer le système de culture actuel par un système intensif plus rémunérateur et plus conservateur à la fois. L'auteur signale les moyens suivants : mise en valeur des terres basses par la riziculture inondée, ce qui permet de décharger les terres hautes d'une partie des cultures vivrières (exemple : région du Logone), passage de la culture avec jachère arborée à la culture intensive sans jachère arborée : culture attelée avec utilisation du fumier, prairies temporaires et éventuellement engrais, ou culture mécanisée avec entretien de la fertilité par les engrais chimiques et les engrais verts. Cette transformation de l'agriculture traditionnelle devrait pouvoir s'opérer dans le cadre coopératif.

S. B.

15-280

Van Parijs (A.). — **Maintien de la productivité des sols sous cultures continues en Ituri (Congo Belge).** IIIe Conf. Interaf. Sols, Dalaba, Guinée, 1959, (nov.), III, 112, 5 tab.

En culture continue, le rendement des cultures vivrières diminue au bout de quelques années ; cette diminution varie d'ailleurs suivant la nature des plantes cultivées : une culture de manioc en troisième année assure encore 87 % du rendement qu'on aurait obtenu en première année, tandis que pour le haricot par exemple la chute du rendement est de 50 %. Mais il est possible de maintenir la productivité originelle par l'emploi du fumier : un apport de 20 tonnes avant chaque culture a conservé la fertilité pendant quinze ans, et l'a même parfois accrue ; ceci est possible car l'élevage est prospère en Ituri. On a commencé à vulgariser cette technique d'utilisation conservatrice du sol : on projette d'installer des familles de cultivateurs africains sur des fermettes de 10 ha comportant 6 ha pour la culture et 4 ha pour le bétail.

S. B.

15-281

Cutting (C. V.), Wood (R. A.), Brown (P.), Ambrose (H. B.). — **Estimation de l'état de fertilité et maintien de la productivité des sols au Nyassaland.** IIIe Conf. Interafr. Sols, Dalaba, Guinée, 1959, (nov.), III, 69, 4 tab., 1 carte.

Les sols du Nyassaland sont généralement déficients en azote, mais assez riches en potassium ; le phosphore existe le plus souvent en quantité suffisante ; il y a parfois déficience de soufre, par exemple pour le théier. On a beaucoup étudié les corrélations entre composition du sol et réponse aux engrais ; c'est ainsi que, pour les teneurs en azote, on a pu mettre en évidence l'existence de niveaux critiques, en dessous desquels la fumure azotée est nécessaire ; de même dans les zones où il y a déficience de phosphore, la détermination du P assimilable du sol par extraction au fluorure d'ammonium, donne des corrélations assez bonnes. Pour maintenir la productivité de ces sols, les auteurs insistent sur les travaux anti-érosifs, la rotation des cultures et la fumure ; c'est ainsi qu'un apport de dix tonnes de fumier sauvegarde la fertilité des terres à maïs ; les engrais chimiques sont de plus en plus employés, par le cultivateur africain, sur maïs et tabac par exemple.

S. B.

15-282

Orchard (E. R.). — **La fertilité de certains sols tropicaux et subtropicaux.** IIIe Conf. Interafr. Sols, Dalaba, Guinée, 1959, (nov.), III, 36, bibl. (4 réf.).

Les sols du Natal sont généralement pauvres ; leur degré de saturation est faible (12 %) et le pH bas (4,2 à 5,0) ; on arrive cependant à les rendre très productifs par l'emploi correct d'engrais ; dans ce but une expérimentation sérieuse est nécessaire ; l'auteur expose ses conceptions sur la méthodologie des essais d'engrais. Il faut distinguer trois phases : essais détaillés et précis en station pour mettre en évidence les faits essentiels ; essais multilocaux, simples mais nombreux pour confirmer ces faits essentiels ; établissement de corrélations entre les résultats culturaux et la composition du sol ou éventuellement la composition de la plante. Pour les essais multilocaux on préconise la technique dite de soustraction, telle qu'elle a été utilisée par Webb en Gambie, mais ici en parcelles ; le traitement complet est NPKCa. Mélange d'éléments mineurs comprenant Mg. Il faut raisonner sur les rendements relatifs (pourcentages du rendement maximum). Les besoins en fumure varient avec les plantes cultivées : c'est ainsi que le maïs est très sensible à une déficience en potassium, mais peut se passer de fumure phosphatée, alors que le navet ne pousse pas sans apport de phosphates. Les essais doivent aussi être pluriannuels.

L'auteur donne, pour terminer, certains des résultats obtenus par cette expérimentation au Natal : lorsque la pluviométrie est inférieure à 900 mm environ, les récoltes répondent surtout à la fumure azotée et phosphatée, et occasionnellement à la fumure potassique si le témoin est cultivé depuis longtemps, vingt à trente ans ; si la pluviométrie est plus forte il faut une fumure complète.

S. B.

15-283

Nye (P. H.). — **Divers effets de la végétation naturelle sur les sols d'Afrique Occidentale et sur leur évolution sous culture.** Colloque CCTA-UNESCO, Abidjan, octobre 1959.

La pluviométrie varie de 7,50 m à 125 mm quand on va du Golfe de Guinée aux confins du Sahara ; il en résulte de grandes différences dans les types de végétation et les systèmes de culture. La différence la plus nette est celle qui existe entre forêt et savane.

Les sols de forêt contiennent davantage de matière organique, surtout en surface, contrairement à ce qui se passe en région tempérée où les sols de prairie sont les plus riches ; la minéralisation se fait plus vite qu'en savane, mais elle est compensée par un apport constant de matière organique fraîche : 10 tonnes de débris secs et environ 7 tonnes de racines par hectare chaque année, tandis qu'en savane il y a surtout apport de racines : 3 à 4 tonnes/ha.

L'état physique du sol est meilleur en forêt qu'en savane.

Lorsque l'on défriche et brûle les végétaux abattus pour mettre le terrain en culture, il y a un apport considérable d'éléments nutritifs, surtout en zone forestière : une forêt de quarante ans contient dans sa partie aérienne : 125 kg de P, 800 kg de K, 2.000 kg de Ca et plus de 300 kg de Mg/ha. En savane ces quantités sont beaucoup plus faibles. La richesse en azote est toujours suffisante lorsque l'on défriche un sol forestier, car la minéralisation est rapide ; au contraire la remise en culture d'un sol de savane révèle le plus souvent une carence d'azote, car la minéralisation est faible et on ne peut pas y cultiver les céréales au début ; les Africains font alors comme premières cultures de l'igname, du coton ou du tabac ; la fumure azotée est alors très efficace.

Le phosphore est souvent responsable du phénomène dit « d'épuisement » des sols, aussi bien en forêt qu'en savane. L'auteur émet l'opinion que la fixation du phosphore des engrais est moins importante qu'on ne le prétend souvent.

En ce qui concerne le potassium, les carences apparaîtraient plus rapidement en sol forestier, car leurs réserves en K échangeable sont plus faibles qu'en savane et d'autre part les herbes de savane sont plus riches en K que les feuilles des arbres de forêt.

S. B.

Hydraulique agricole

***15*-284**

HALL (V. L.) — **Greenhouse studies on the relation of water management to the growth of rice** (Etude en serre sur la relation entre l'irrigation et la croissance du riz). Agric. exp. Station, University of Arkansas, Fayetteville, 1959, (déc.), report series 84, 22 p., 7 fig., bibliographie de quatorze références.

On a effectué cette étude en serre pour examiner la réponse de la croissance du riz en fonction des différentes pratiques d'irrigation.

Le drainage, l'assèchement du sol et la remise en eau n'augmentent pas la production de grains sur des plants fertilisés mais poussant sur un sol pauvre en matière organique.

Une dose de 110 kg/ha d'azote, après la remise en eau des plants, accroît le rendement par rapport aux plants irrigués de même manière mais non fertilisés. L'âge des plants à l'époque de la fertilisation a une influence précise sur le rendement en grains ; le rendement est d'autant plus élevé que les plants sont plus âgés. L'augmentation du rendement en grains est le résultat d'une augmentation du nombre de fleurs en fonction de l'âge des plants au moment de la fertilisation plutôt que d'un accroissement du poids des grains.

Les épis émergent neuf jours et demi plus tôt sur les plants fertilisés quand ces plants sont drainés et à nouveau irrigués après quarante-trois jours. Cette différence se réduit à cinq jours et demi pour des plants âgés de soixante-huit jours au moment de la fertilisation et de la remise en eau, tandis que pour des plants âgés de quatre-vingt-douze jours à la remise en eau, les épis des plants non fertilisés sortent deux jours et demi plus tôt que ceux des plants fertilisés. Le sol était pauvre en matière organique et le taux de croissance retardé. Avec l'apport d'azote, le taux de croissance des plus jeunes plants est accru et l'épiaison est plus précoce que chez les plants non fertilisés.

Des plants fertilisés, qui n'ont jamais été irrigués mais seulement gardés à l'humidité, et des plants fertilisés qui ont été drainés mais non irrigués à nouveau ne produisent pas autant de fleurs ou de grains que des plants fertilisés qui ont été remis en eau après assèchement du sol. Pour n'avoir pas irrigué à nouveau après assèchement du sol, on obtient une réduction du nombre total de fleurs formées de 24,9 % pour des plants âgés de quarante-trois jours, de 26,7 % pour ceux de soixante-huit jours et de 13,2 % pour ceux de quatre-vingt-douze jours.

Pour des plants, qui n'ont pas été fertilisés avant la remise en eau, la réduction du nombre total de fleurs est de 45,4 % pour des plants de quarante-trois jours, de 45,5 % pour des plants de soixante-huit jours et de 52,7 % pour des plants de quatre-vingt-deux jours au moment de la remise en eau.

Quand les plants ne sont pas irrigués mais simplement gardés dans l'humidité, le nombre total de fleurs formées est réduit de 29,7 % pour des plants de quarante-trois jours, de 22,6 % pour ceux de soixante-huit jours et de 20,7 % pour des plants âgés de quatre-vingt-douze jours au moment de la fertilisation et de la remise en eau.

Un retard dans la fertilisation et la première irrigation accroît le rendement en grains. Il y a 34 % d'augmentation sur des plants de quarante et un jours et 48,1 % sur des plants de soixante-deux jours par rapport aux plants fertilisés et irrigués à l'âge de vingt jours.

La non irrigation, le retard dans la première irrigation et la non-remise en eau après l'assèchement du sol ont tous pour résultat un retard dans l'apparition des plants et dans la maturité des grains.

L'aménagement de l'irrigation et la fertilisation azotée peuvent grandement influencer la couleur des feuilles des plants de riz. Par conséquent, la couleur de la feuille n'est pas un critère satisfaisant pour estimer la production d'un plant de riz.

***15*-285**

SIMONNEAU. — **Centres d'études d'irrigation du Sahara Occidental. Essais et études de la campagne 1957-1958.** Trav. Sect. Pédol. et Agrol., Dir. H. E. R. d'Algérie Alger, Bul. nº 5, 1959, 9 tab., 11 ph., bib. (5 réf.).

Les problèmes soulevés par la mise en valeur des sols salés en zone aride au moyen d'irrigation avec des eaux saumâtres, sont pris à leur origine, c'est-à-dire à partir de terrains vierges ne portant qu'une végétation spontanée très diffuse. Les résultats obtenus après trois à quatre années d'expériences, montrent qu'il est possible de les rendre productifs, malgré leur pauvreté en matières organiques ; les essais ont porté sur des céréales (blé, orge), des cultures maraîchères, le coton, des plantations arbustives, des cultures diverses (ricin, luzerne).

Les premiers résultats enregistrés et les mesures d'irrigations effectuées, conduisent à pousser les études et les recherches sur :

l'irrigation avec des eaux saumâtres,
la lutte contre l'évaporation,
les matières organiques dans les sols (apport de fumier ou d'engrais vert).

C. T.

***15*-286**

MOHRMANN (T. C.). — **Some aspects of sprinkler irrigation in tropical region** (Aspects de l'irrigation par aspersion sous les tropiques). *Netherland Journal of Agric. Science*, Wageningen, 1959, (mars), p. 118-37.

L'irrigation en général n'est à envisager dans les pays tropicaux que dans le cas d'exploitations individuelles dont la surface ne peut être accrue et qui ne peuvent trouver que là un moyen d'accroître leur productivité, et d'autre part, dans les régions où l'augmentation rapide de la population contraint à transformer le système de culture avec jachère en système à rotation aussi continue que possible.

L'irrigation s'étend aux périodes sèches, petites et grandes, quand il s'agit de maintenir en toutes saisons sur les terres cultivées des plantes annuelles. L'intérêt est plus limité dans le cas de la plupart des cultures pérennes.

L'A. examine les avantages et les inconvénients généraux de l'irrigation par aspersion. Ce système prend son intérêt maximum dans les exploitations en forte pente ou sur sols à surface inégale. La difficulté principale d'application est peut-être que ce système demande une main-d'œuvre plus compétente que les autres systèmes d'irrigation.

L'A. passe en revue les principaux facteurs climatiques et agro-hydrologiques dont il faut tenir compte dans l'établissement d'un plan d'irrigation par aspersion, sous les titres successifs suivants :

consommation d'eau par les plantes cultivées,
détermination de l'ampleur et de la fréquence des irrigations,
détermination de la date du début de l'irrigation,
systèmes divers pour l'irrigation par aspersion et questions de main-d'œuvre.

Il prévoit la possibilité de développer, sur une base coopérative, l'irrigation par aspersion dans les petites exploitations individuelles.

***15*-287**

Quelques aspects du drainage et du nivellement du sol. *Le Marchand Réparateur de Tracteurs et Machines Agricoles*, Paris, 36e année, nº 1, 1960 (janv.), p. 25-35, fig.

Cet article, très général, traite du drainage classique ou par nouveaux procédés ainsi que du nivellement et dressage des terres. Sur ce dernier point des

aperçus nouveaux sont donnés, quant aux avantages culturaux et de récolte que présentent les terres « surfacées » finement. Du point de vue nouveautés machinisme ce sont les procédés de drainage qui retiennent l'attention. Après le drainage classique, par drains en poterie, difficile à réaliser et coûteux, ou à la charrue-taupe plus facile mais beaucoup moins généralisable efficacement et durablement, les techniciens ont cherché d'autres solutions basées sur la mécanisation du premier procédé ou l'amélioration du deuxième. Une machine à poser les drains en poterie en un seul passage, creuse la tranchée (chaîne à godets), dépose les poteries bout à bout et de niveau (grande roue) ; il ne reste plus qu'à combler.

Les travaux plus récents visent à poser, avec un minimum de terrassement, un drain continu.

Encore qu'ils ne soient qu'expérimentaux la pose de tuiles plastiques et le drain en ciment liquide paraissent avoir beaucoup d'avenir ; ils améliorent les interventions des charrues-taupes.

Dans le premier cas un film plastique perforé est déposé contre les parois de la galerie. Plusieurs méthodes de maintien du drain sont à l'étude : pression de la terre, armature métallique perforée, formage à chaud, etc... Alors que la méthode conventionnelle permet d'avancer à 2,25 m à la minute, là on atteindrait 45 m pour 7,5 cm à 0,75 m de profondeur ; la tuile de plastique ne pèse que 45 g pour 30 cm, longueur d'une poterie pesant 3,15 kg. Le coût s'apparenterait au drainage ordinaire à la charrue-taupe. Dans le second cas on coule du ciment dans une sous-soleuse à étançon creux. Après avoir utilisé du ciment préparé à sec on emploie un matériau saturé. Le soc se termine à l'arrière par un tube entourant un noyau cylindrique creux. Ce noyau forme l'intérieur du drain, essore le ciment par ses fentes, accroche plus ou moins le drain en facilitant la fissuration, gage de porosité.

La Section de Drainage du Ministère de l'Agriculture anglais utilise un tracteur à chenilles portant les réservoirs sous pression, dont le contenu est agité, et tirant la charrue-taupe. Un dépresseur est relié au noyau essoreur. Cet ensemble avançait à 150 m à l'heure, et le drainage coûterait 25 à 30 % de celui traditionnel.

Des études pour améliorer et simplifier l'opération se poursuivent.

Matériel agricole

***15*-288**

C N E E M A. — **Nouvelle contribution à l'étude de la rentabilité de la traction mécanique en agriculture.** Etudes n° 209, 213, 215, 217, 1959, (mars, juill., sept., nov.), 1959, 188 p.

S'appuyant sur des documents étrangers, notamment d'Allemagne Fédérale, le CNEEMA avait déjà publié plusieurs études sur la rentabilité de la motorisation. Les quatre études dont il est question ici traitent d'abord, d'un point de vue général, du problème du remplacement de la traction animale par la motorisation, ensuite de la rentabilité du tracteur à roues dans le cadre des petites exploitations familiales n'ayant pas plus de 30 % de cultures céréalières, et pas de main-d'œuvre salariée.

Le problème de la substitution du tracteur aux attelages animés est délicat : en dehors des conséquences directes sur les prix de revient, l'utilisation de la main-d'œuvre, la qualité des productions, le remplacement d'une technique par une autre peut entraîner des modifications dans les assolements et dans les méthodes de culture, il peut amener à repenser complètement la gestion de l'exploitation.

Un tableau donne le taux de remplacement des heures de cheval par des heures de tracteurs de différentes puissances, pour les différents travaux ; mais certains travaux nécessitent un attelage minimum, ou un délai d'exécution tel qu'il détermine une puissance minimum du tracteur à choisir (en général plus d'un Ch par hectare de surface agricole utile). Il faut toutefois que le nombre d'heures d'utilisation du tracteur dans l'année soit suffisant : huit cents heures minimum pour un tracteur diesel.

Une étude détaillée des besoins de main-d'œuvre pour les différents travaux, en culture motorisée et en culture attelée, permet d'estimer que, pour une heure de tracteur, il faut trois à quatre heures de main-d'œuvre sur l'exploitation, y compris la conduite ; d'autre part, on compte quatre-vingt-dix heures de main-d'œuvre par unité de gros bétail et par an. On constate que le tracteur économise 10 à 65 % de main-d'œuvre par rapport à la traction chevaline.

Un chapitre est consacré à la consommation de matières fongibles par unité de travail dans le cas du tracteur ; les chiffres retenus pour les carburants sont 0,2 l d'essence par Ch et par heure ou 0,12 l de fuel oil ; la consommation totale d'huile, y compris les vidanges, est rapportée à la consommation de carburant : elle s'établit en litres à 2,5/100 l d'essence ou 4,5/100 de fuel. Enfin les pneus des roues motrices doivent être changés toutes les trois mille heures.

Avant d'aborder la rentabilité du tracteur, les A.A. comparent les possibilités de mécanisation en traction animée et en traction motorisée, en particulier cette dernière permet l'utilisation des matériels portés, avec une gamme de vitesses continue et plus étendue. Un tableau résume ces possibilités.

L'établissement du prix de revient du tracteur se fait à partir des éléments suivants :

a) Amortissement, ne tenant compte que du prix d'achat (A) du tracteur ; l'annuité d'amortissement est $\frac{A}{n}$, n étant la durée d'amortissement.

b) Charges d'intérêt du capital. On compte 6 % ; portant sur les deux tiers de (A), pour tenir compte de la valeur résiduelle du tracteur ; soit 0,04 A.

c) Frais de remises et d'assurances 0,016 A (cf. étude 203 du CNEEMA).

d) Réparations estimées à 56 francs par heure pour tracteur à explosion, amorti sur 6.000 heures, et à 50 francs pour tracteur diesel, amorti sur 9.000 heures.

e) Carburant (voir plus haut).

f) Lubrifiant les chiffres vus plus haut, rapportés en litres par Ch/h, sont 0,00475 l/Ch/h pour tracteur à explosion, 0,00540 pour tracteur diesel.

g) Pneumatiques 0,000025 A par heure (7,5 % du prix d'achat).

h) Entretien, évalué en Allemagne à 0,17 S, S étant le salaire horaire.

A partir de ces données, les auteurs ont établi les formules suivantes pour calculer le prix de revient du tracteur à roues :

Diesel :

$$\frac{A}{n} + 0{,}04\ A + 0{,}016 + 50\ N + 2{,}65\ PN$$
$$+ 0{,}000025\ AN + 34\ N.$$

Explosion :

$$\frac{A}{n} + 0{,}04\ A' + 0{,}016\ A' + 56\ N + 11{,}40\ PN$$
$$+ 0{,}000025\ A'N + 34\ N.$$

A et A' : achat du tracteur,
N : nombre d'heures d'utilisation annuelle,
P : puissance.

L'essence est comptée à 60 francs le litre, le fuel à 22 francs, l'huile à 260 francs.

Ces formules permettent d'étudier les variations du prix de revient du tracteur en fonction de l'utilisation annuelle, de la durée d'amortissement, de la puissance.

D'autre part, le prix du tracteur est lié à sa puissance par une formule qu'il a été possible d'établir, à partir des prix des matériels sur le marché français. On exprime ainsi le prix de revient horaire en fonction de la puissance, ce qui permet de comparer la rentabilité du tracteur diesel et du tracteur à essence. En choisissant une durée d'amortissement de huit ans, on vérifie qu'au delà de deux cents à trois cents heures par an le diesel coûte moins cher que le tracteur à essence, pour des puissances supérieures à 15-20 Ch.

(A noter qu'il s'agit toujours d'exploitations familiales ne comportant pas plus de 30 % de cultures céréalières.)

Enfin les A.A. abordent l'étude de la rentabilité du tracteur dans l'exploitation agricole, compte tenu de l'importance du cheptel de trait, de la surface agricole utile et du climat, de façon à définir une méthode qui permette, dans chaque cas particulier, d'étudier s'il est rentable de remplacer la traction animale par la traction mécanique.

Cette étude de la rentabilité du tracteur peut être suffisante dans le cas d'une exploitation familiale, mais dans le cas d'exploitations plus étendues il faut étudier la rentabilité de la motorisation, faisant entrer en ligne de compte non seulement le tracteur, mais aussi les machines et le travail salarié.

Note du service du Génie Rural. — Ces études, comme les précédentes sur les problèmes de rentabilité, s'appliquent à des cas bien déterminés d'exploitations métropolitaines ; il faut se garder de vouloir appliquer directement à l'Outre-Mer les résultats qui y sont énoncés, mais les méthodes employées sont intéressantes à connaître.

15-289

New P. T. O. standards for farm tractors (Nouvelles normes pour les prises de force de tracteurs), *Wallaces Farmer*, Des Moines, 1960, (2 avr.), p. 58. 1 ph., 2 sch.

Les nouvelles normes concernent la vitesse de rotation, 1.000 t/mn, et certaines améliorations facilitant la liaison avec l'outil entraîné.

La vitesse de 1.000 t/mn doit remplacer celle, actuelle, de 540 t/mn, mais il faudra, durant une période de transition, prévoir des dispositions propres à la coexistence des deux spécifications.

L'arbre de la prise de force 540 t/mn est à six cannelures, celui de la prise 1.000 t/mn est à vingt et une cannelures. La longueur de la partie mâle de l'axe a été réduite d'un pouce (2,54 cm), ce qui accroît la longueur de la transmission d'entraînement d'autant. La longueur de la barre d'attelage est, elle, augmentée d'un pouce, ce qui porte l'espace entre prise de force et prise de mouvement sur l'outil de 14 à 16 pouces (c'est-à-dire de 35 à 40 cm environ).

La transformation d'un tracteur peut être faite par changement de deux pignons et de la barre d'attelage, mais la transformation est définitive et cela n'est pas toujours pratique avec le matériel existant. On peut encore ajouter une boîte de vitesse supplémentaire, permettant la transformation facile dans un sens ou l'autre.

Les diverses combinaisons possibles sont donc :

1.000 t/mn pour le tracteur et pour l'outil : pas de modification nécessaire.

540 t/mn pour le tracteur et pour l'outil : pas de modification nécessaire.

1.000 t/mn au tracteur et 540 t/mn pour l'outil : il faut une transformation, par un boîtier supplémentaire de transmission, jouant le rôle de réducteur à la sortie de la prise de force.

540 t/mn au tracteur et 1.000 t/mn pour l'outil : il faut une transformation, soit définitive (changement interne des pignons de transmission), soit temporaire (boîtier supplémentaire de transmission).

15-290

Karunaratne (C. R.). — **A combined automatic seed drill fertilizer distributor and weeder for mudland paddy** (Un polyculteur à bras pour la riziculture). *Tropical Agriculturist*, Peradenyia, vol. LXIII, n° 1, 1957, (janv.-mars), p. 87-96, 8 ph., 1 tabl.

Les essais ayant montré qu'il n'y a pas de différence significative entre les rendements du paddy repiqué et du paddy semé en poquets dans la boue, l'A. a cherché à construire un semoir, qui puisse servir aussi bien en sol sec qu'en sol humide. Il a étudié ce semoir pour qu'il soit aisément transformable en épandeur d'engrais ou en sarcleuse.

Une planche constitue le bâti sur lequel sont fixées les trémies d'alimentation du semoir. Dans chaque trémie tourne un distributeur entraîné par l'essieu ; la circonférence du distributeur est percée d'alvéoles qui entraînent les grains de paddy dans une goulotte fixée à la partie inférieure de la planche. Pour que l'alimentation en grain du distributeur soit régulière, un cône est placé dans la trémie, qui conduit les semences au-dessus des alvéoles du distributeur. Une bande de caoutchouc épais, placée entre l'orifice inférieur du cône et les alvéoles du distributeur, évite de blesser les semences.

Les roues, en tôle galvanisée, sont munies sur leur circonférence de vingt-quatre parties de bois triangulaires.

Le timon en bois léger est déporté de façon que la poignée se trouve alignée avec une des roues.

Cet appareil peut être construit localement.

Il est léger (23 kg pour un modèle à trois rangs) et précis ; il n'abime pas les semences et les économise.

L'épandage des engrais est possible : un obturateur placé à la base du cône de la trémie permet de régler le débit de 120 à 240 kg/ha.

Il se transforme en sarcleuse en fixant sous la planche des weeders rotatifs montés sur des supports, dont la hauteur peut être réglée. Grâce à une garde de 35 cm entre l'essieu et les weeders rotatifs, il est possible de travailler les interlignes aux différents stades de la végétation.

Les roues, grâce à leurs patins triangulaires, enterrent les mauvaises herbes dans la houe, si bien qu'avec un semoir deux rangs équipé d'un seul weeder rotatif, on travaille trois interlignes à la fois.

L'A. indique dans son article les caractéristiques détaillées du polyculteur, sans toutefois décrire les weeders rotatifs employés.

Note du service du génie rural. — Dans son bulletin d'information n° 2, la FAO, étudiant les matériels servant à la production du paddy en culture inondée, est amenée à répertorier les outils servant au nettoyage dans les rizières.

Comme outils à main, on distingue les scraping weeders (Japon) consistant en un traîneau muni de trois ou quatre lames tranchantes, que l'on pousse devant soi, et les rotary weeders, munis de dents incurvées tournant dans un bâti traîneau.

Pour la traction animale, on retrouve des rotary weeders à trois rangs et le « Ridger », ou billonneur, constitué par des lames en V fixées, avec écartements convenables, sur un bâti, qui demande un effort de traction bien supérieur à celui exigé par les weeders rotatifs.

De toute manière, l'emploi de ces outils exige des plantations en ligne. Les riziculteurs de Camargue, se basant sur les méthodes italiennes, ont eux aussi été amenés à réaliser, soit le repiquage en ligne, soit le semis, pour permettre le sarclage mécanique.

Le repiquage a d'abord été réalisé à la main, puis, depuis l'apparition des roues « squelettes », permettant la traction dans l'eau et de semoirs travaillant dans la boue, le semis mécanique en ligne, sur des légers billons, de semences prégermées, a pris de l'extension, en attendant la mise au point des repiqueuses italiennes et françaises.

Pour le sarclage derrière repiqueuse ou semoir surtout, une solution préconisée (par exemple par SOMAC) consiste en des weeders rotatifs entraînés par la prise de force, à une vitesse double de celle de l'avancement.

15-291

Equipement de riziculture pour riz inondé. Bulletin d'information n° 2, FAO, Rome, 28 p., 21 × 27, n° 58/7/5502, bibli.

Nous ne reprendrons pas dans ce qui suit l'analyse complète de ce document. Dans une introduction il est rappelé les raisons qui, en dépit de l'importance mondiale de la riziculture, sont causes du retard de la mécanisation dans ce secteur. En premier lieu l'abon-

dance et le bas prix de la main-d'œuvre n'incitent pas à mécaniser, ensuite les conditions de travail en rizières inondées ou récemment exondées sont particulièrement dures pour le matériel.

Les problèmes de mécanisation abordés sont à prendre au sens large et ne doivent pas être limités ou confondus avec le mot motorisation. L'étude d'ailleurs est réalisée du seul point de vue technique, les aspects économiques étant délibérément laissés de côté.

Différents points ont retenu l'attention en ce qui concerne les matériels, alors que l'étude se rapporte à tous les instruments, plus ou moins adaptés, utilisables en riziculture inondée.

1) **Dispositifs d'adhérence pour tracteur.**

Les **roues cages d'extensions,** montées sur roues ordinaires améliorent souvent l'efficacité des pneus. Ces accessoires sont d'un diamètre légèrement plus faible que les roues pour ne pas gêner le travail des pneus, l'expérience montre qu'elles améliorent la traction, évitent l'enlisement et ont aussi un certain effet de labour.

Les **vraies roues cages** ont une jante non pas plate mais faite de cornières. Elles sont à peu près trois fois plus larges que les pneus. Elles travaillent bien dans les sols sans consistance et vaseux, le tracteur tirant du matériel de malaxage de la boue. Les roues elles-mêmes produisent un malaxage considérable. Leur principal inconvénient est qu'elles ne peuvent, en général, servir pour rien d'autre et sont inutilisables pour le transport.

2) **Appareils de préparation du sol en culture motorisée.**

Le **cultivateur rotatif** consiste en un certain nombre de lames fixées sur un arbre horizontal, entraîné par la prise de force. Les modèles de lames sont très variés. Les résultats indiquent que les lames droites, tranchantes, sont préférables aux lames en forme de bêches, pour les terres à riz. En travail le tambour porte-lames s'enfonce dans le sol à la profondeur désirée tandis que le tracteur avance.

A condition que la vitesse de rotation soit constante, plus le déplacement est lent, plus l'effet de labour est poussé. Ce système aide à l'avancement car l'instrument lui-même a une action propulsive sur le tracteur. En une seule opération cette machine laboure et malaxe.

Cependant des rapports de bien des endroits ont indiqué que le labour rotatif diminue les rendements. Ceci peut être dû à une mauvaise utilisation ; par exemple une vitesse trop lente donnant un labour trop poussé. Le fait que la machine mélange complètement la matière organique au sol, au lieu de la placer sous la boue, peut aussi avoir un effet dépressif. Parfois la boue colle au rouleau et il y a bourrage. Le cultivateur rotatif est cher et son entretien est coûteux.

3) **Instruments de malaxage.**

a) En traction animale : **instruments rotatifs à dents.**

Ils sont de quatres types principaux :

Le **type à tambour central** de 20 à 25 cm de diamètre, en bois ou en métal, sur lequel on fixe des lames, de bois ou de métal, de 10 à 15 cm de long à des intervalles de 12 à 15 cm. Le tambour est monté sur un bâti fait de lourds madriers, un devant, un derrière, qui agissent comme une planche à lisser. Deux animaux tirent normalement un tambour de 1,80 m.

Un autre modèle comporte le même tambour, mais des oreilles de bois effilées de 15 cm de long et 5 de large sont disposées le long de la périphérie. Le poids moyen de cet instrument, en 1,80 m est de 50,2 kg, trois passages après le labour sont nécessaires.

Tous les rapports ont été favorables au modèle à lame ouverte utilisé dans les Indes méridionales. Il consiste en des lames métalliques fixées sur un moyeu qui tourne sur un axe. Les dimensions sont variables. Le travail est bon ; il hache et tasse la matière organique, tout en effectuant un brassage. Deux passages après labour sont généralement suffisants. En conditions difficiles, il arrive que les herbes s'enroulent autour des lames, mais il est considéré comme un outil tout à fait satisfaisant.

La **herse à disques coupants** (Japon) constituée d'une série de disques concaves de 35 cm de diamètre environ, écartés de 20 cm, montés sur un essieu en forme de V. Une telle machine de 1 m de large pèse environ 25 kg et peut être tirée par un animal. Il faut passer deux ou trois fois. Elle est très employée au Japon.

Les **herses à dents rotatives** (type Japon-Kamata), analogues à la houe rotative américaine, comportent des dents de 25 cm incurvées fixées à un moyeu, dont plusieurs sont espacées de 20 cm et tournent sur un axe solide. Elles sont surtout utilisées comme brise-motte en terrain sec, mais elles peuvent être intéressantes pour le malaxage. On a peu de renseignements sur leurs caractéristiques.

b) Instruments pour culture motorisée : les **enfouisseurs.**

Tambour de 35 cm de diamètre avec, à la périphérie, des lames de 10 à 15 cm de large écartées de 15 à 20 cm. Le tout tourne autour d'un essieu dans un bâti. On peut les employer seuls ou en tandem, auquel cas on leur fait faire un léger angle.

4) **Outils pour le nettoyage dans les rizières.**

a) Culture manuelle.

Scraping weeder (Japon). Il consiste en un bâti traîneau de 20 cm de large avec trois ou quatre lames fixées sur le fond. Il est poussé à la main entre les rangs, au moyen d'une poignée réglable. Cet outil coupe simplement les herbes courtes. Il n'est pas efficace sur les grandes herbes ; il faut donc le passer souvent.

Rotary weeder, utilisable seulement pour des plantations en ligne, il consiste en un bâti traîneau dans lequel tournent des dents incurvées. Il y a des modèles à un et deux rangs. La largeur pour un rang varie de 15 à 20 cm.

b) Outils de traction animale.

Rotary weeder, identique aux outils à main de même appellation mais à trois rangs, son utilisation nécessite des rangs droits et un animal bien dressé.

Ridger (billonneur), il consiste en une série de lames en V, en acier ou en bois, attachées à un bâti et espacées suivant l'écartement des rangs. L'appareil à trois rangs est le plus répandu. Il permet un contrôle efficace des mauvaises herbes et fait des billons prononcés, mais il n'a pas d'effet de labour et demande une traction plus importante que les weeders rotatifs, qui l'ont largement remplacé.

15-292

Delignière (A.). — **Les motobineuses.** *Le marchand réparateur de tracteurs et machines agricoles*, Paris, 36e année, no 3, p. 65-81, phot.

Le Salon 1957 a révélé la **motobineuse,** actuellement une vingtaine de firmes en construisent, dont quinze commercialisent en France.

Définition et caractéristiques générales : appareil relativement simple, à moteur deux temps, en général sans roues motrices, sarclant et fraisant au moyen de couronnes d'outils rotatifs procurant l'avancement. Prix d'achat nu, environ 1.000 NF. Largeur de travail réduite (10-15 cm minimum) augmentable, jusqu'à 60 et même 1,20 m, par fractions de quelques centimètres correspondant aux couronnes d'outils ajoutées sur l'arbre porte-outils.

Profondeur dépendant du diamètre des couronnes :

moins de 20 cm, sarclage jusqu'à 8 cm,

entre 25 et 30 cm, travail jusqu'à 18 cm (à moins de 60 cm de largeur) ou superficiel (en grande largeur).

C'est un appareil idéal pour maraîcher, pépiniériste, floriculteur.

Il est polyvalent, pouvant satisfaire, chez quelques marques, tous les besoins de l'amateur, en raison des équipements. Charrue : deux petites roues sur l'arbre moteur deviennent porteuses et motrices, le corps de charrue étant fixé sur la béquille de réglage de profondeur. Buttoir : corps fixé comme celui de la charrue ou toit en forme de butteur à la place du toit normal mis sur les outils. Couteau rotatif horizontal, pulvérisateur, tailleuse de haie, remorque, etc..., permettent tous travaux de potager et du jardin d'agrément.

Moteur : de 2 à 5 Ch (la plupart 2,5 à 3), à deux temps. Celles réservées au sarclage sont monovitesse ; celles à outils de grand diamètre en ont deux, dont la plus lente est pour le fraisage profond. Une troisième vitesse existe parfois, utile surtout pour la remorque. Certaines motobineuses ont un embrayage automatique, supprimant la poignée de débrayage, simplifiant la conduite, évitant les surcharges et les accidents ; 90 % ont des lanceurs à enroulement automatique et le filtre à air à bain d'huile est nécessaire (fraisage dans la poussière).

Les moteurs sont : Jap et Ilo en 2 Ch ; Sachs, Clinton, Nsu ou Lavalette en 2,5 Ch ; Briban en 3 ou 5 Ch ; Klein Motoren en 4 Ch.

Comment se conduit une motobineuse : très facilement du fait de son faible poids (25-35 kg) et en fonction de la largeur de travail. Il faut veiller à la régularité d'avancement. En sol mou, exercer une légère poussée pour éviter un terrage trop grand, en sol dur, retenir pour travailler en profondeur. La vitesse de rotation des outils doit être fonction de leur diamètre, d'où deux ou trois vitesses selon l'importance de ce diamètre. Certains constructeurs ont adapté une roue motrice : guide et régulatrice, solution plus compliquée et coûteuse mais facilitant la conduite. Les mancherons sont réglables en hauteur et déport.

Les différentes motobineuses :

a) Deux roues porteuses à écartement fixe (maximum 50 cm) à l'arrière : grande stabilité, mais travaillent dans des intervalles plus larges que cet écartement, éventuellement en rétro, avec bonne profondeur (outils 25-30 cm de diamètre) Garden Master et Rotogardener (différents équipements).

b) Une roue porteuse à l'avant : majorité des appareils. Outils entre elle et l'éperon arrière, réglables indépendamment (profondeur), largeur minimum et profondeur réduites (10-12 à 60 cm, outils 16 à 20 cm de diamètre rarement plus). Energic et « PP 75 » de Staub (moteur Sachs), Bouyer et Motostandard « Terra » (moteurs Sachs et Clinton), Semiac (équipable en chenilles), Solo (moteur en avant, sans éperon arrière), Sifa Champion, et l'ancêtre Hako (« Hakorette », « Hakomatic » à variateur continu de vitesse par poulie à gorge, Hako proprement dit étant un véritable motoculteur), Motostandard « Terra » (sarcleuse à porte-outils équipable avec un carter de motoculteur). Tous s'équipent de différents engins.

c) Sans roues : Agria, Platz, Sifa, Solo, Willmes et Holder. Outils de grand diamètre (0,30 cm), plusieurs vitesses, éperon pivotant pouvant servir d'attelage quand l'arbre porte-outils est équipé en roues (charrues, buttoir, etc...), très maniable, mais plus difficile à guider, largeur de 12 cm à 1,20 m par couronnes juxtaposées. Polyvalence moins grande.

d) Une roue porteuse rendue motrice par liaison au bloc moteur : Agria et Bungartz.

e) Mabec : deux roues à voie réglable.

Dix-sept marques offrent vingt modèles aux nombreux équipements, multiples possibilités.

Note du service du génie rural. — Pour autant que des travaux spéciaux doivent être réalisés mécaniquement en agriculture tropicale (pépinières, maraîchage, parterres de stations et centres, etc...), la formule de la motobineuse paraît être plus intéressante (relativement à son prix avec les inconvénients d'une très petite puissance), que celle du motoculteur.

15-293

Get long wear from tractor tires (Pour prolonger l'usage des pneus de tracteur). *Wallaces Farmer*, des Moines, 1960 (5 mars), p. 70.

Une première recommandation : gonfler les pneus à la pression correcte (cela peut accroître leur durée de service d'une année). Un indicateur de pression est indispensable ; il doit être d'un type spécial si les pneus sont gonflés à l'eau additionnée de chlorure de chaux. La pression est à vérifier de façon hebdomadaire. Il convient de respecter les conseils du constructeur (en général il faut de 0,8 à 1,2 kg/cm^2).

Si la pression est insuffisante le pneu plie sous de fortes charges au contact du sol ; ces pliures répétées cassent la gomme et arrivent à provoquer une déchirure de la toile. Autre inconvénient, sous de fortes charges la jante de la roue peut tourner par rapport au pneu, la valve peut alors être arrachée et le pneu se trouve brutalement « à plat ». Sur sol dur irrégulier, le sous-gonflage amène une usure rapide des sculptures du pneu. Un sous-gonflage de l'ordre de 0,3 kg/cm^2 suffit à abréger la vie d'un pneu de 25 %.

La surpression est mauvaise également, la section du pneu est davantage arrondie et l'usure devient anormale. Les risques de déchirures par les pierres et le tassement du sol sont accrus, le confort du conducteur est diminué.

Il ne faut pas perdre les chapeaux de valve : ils parfont l'étanchéité de la valve et y interdisent l'entrée de poussières.

Il faut d'autre part spécialement éviter le patinage, qui non seulement abîme le pneu mais encore fait perdre du temps et du carburant. On y parvient avec des masses additionnelles (pour 100 kg de masse on accroît l'effort à la barre de 50 kg). Un certain patinage est pourtant nécessaire pour obtenir l'effort à la barre maximum, mais il ne doit pas dépasser 15 %. Quand on commence à constater le patinage, ces 15 % sont dépassés. Le patinage peut être évalué de la façon suivante : mesurer la distance parcourue à vide pour dix tours de roues, puis parcourir la même distance en charge ; on obtient un nouveau nombre, n, de tours de roues. La différence de n à 10 correspond au pourcentage de patinage.

La masse additionnelle est fournie par un gonflage à l'eau au chlorure de chaux ou par des masses métalliques. Le gonflage et le dégonflage à l'eau demandant des délais, en général les pneus restent gonflés à l'eau de façon permanente ce qui, pour les travaux légers, entraîne un tassement du sol et une résistance conduisant à une plus forte consommation de carburant, les manipulations du pneu sont plus pénibles, en cas de crevaison par exemple.

Les masses métalliques sont plus pratiques mais réclament plus d'effort pour être mises en place et elles modifient le gabarit du tracteur.

Quand on travaille le plus souvent sous de fortes charges on peut combiner les deux systèmes, et retirer les masses lorsque les travaux à faire sont un peu moins durs.

Parmi les autres conseils on recommande de réparer aussitôt toute coupure des parois de l'enveloppe, même insuffisante pour provoquer une crevaison, car eau et poussière accroissent les dégâts.

Les corps gras et les produits chimiques sont les ennemis des pneus : toute tache est à nettoyer immédiatement.

Enfin, au repos, éviter de laisser les pneus exposés au soleil.

15-294

Torque-converter transmissions. Will your next tractor have one ? (Transmissions à convertisseur de couple. Votre prochain tracteur en aura-t-il?) *Wallaces Farmer*, Des Moines, 1960 (mars), p. 72-3.

Les convertisseurs de couple hydraulique ne sont pas nouveaux sur les automobiles et on en a vus également sur les gros tracteurs de travaux publics. L'A.

en rappelle le principe : dans une enceinte close remplie d'un fluide (huile) se trouvent deux rotors munis d'aubages, l'un moteur, l'autre récepteur.

Lorsque la charge s'accroît sur le récepteur cela se traduit aussitôt par une augmentation de couple. Il faut alors que le moteur dispose d'une puissance supplémentaire, afin que le rotor moteur ne soit pas ralenti. Avec un convertisseur les roues sont toujours « en prise ». Il n'y a pas dans ce dispositif création de puissance, mais transformation par réduction de l'allure lorsque la charge augmente et inversement. Le rendement d'ailleurs n'est pas de 100 % : il se produit un dégagement de chaleur, l'appareil doit être refroidi. L'échauffement est d'autant plus élevé que la différence d'allure entre les deux mouvements augmente. D'où l'importance d'un échelonnement approprié des vitesses de la boîte montée avec un convertisseur. Pour opérer convenablement il faut que le rapport des vitesses des rotors du convertisseur soit aussi voisin que possible de 1.

Avec un tracteur doté de convertisseur on travaille avec la démultiplication la plus élevée possible. Dans les passages difficiles, il se charge de la réduction du rapport. Cela permet de réduire la consommation de carburant.

Il y a toujours une légère démultiplication dans un convertisseur, aussi lorsqu'aucun effort ne lui est demandé convient-il de le verrouiller, lorsqu'un tel dispositif est prévu, ce qui permet la mise en prise directe des deux rotors. Ceci est surtout utile lorsqu'on travaille avec la prise de force : normalement le convertisseur est verrouillé, en cas de passage difficile on le met en fonctionnement, ce qui réduit l'allure tout en faisant toujours tourner à la même vitesse la prise de force.

Le principal avantage du convertisseur demeure l'adaptation automatique du couple fourni à l'effort demandé, sans avoir à changer de vitesse.

Lors de l'attelage des outils on peut, en réduisant le régime, approcher très doucement de l'instrument. On peut retenir le tracteur sur une pente sans toucher au frein, en dépit de la charge qu'on lui impose, en réglant convenablement l'admission (ce ne doit pas être fait trop longtemps car toute la puissance admise au convertisseur est transformée en chaleur).

Le convertisseur permet le démarrage lent en prise, sans fatiguer l'embrayage.

15-295

Garrard (N. M.). — **Thresher for small scale paddy growers** (Une batteuse pour petites exploitations rizicoles). Note du Niae, Silsoe, Angleterre, 1960 (23 mars), 21 × 27, 2 p.

Il s'agit d'une machine mise au point au NIAE (National Institute of Agricultural Engineering) à la demande des utilisateurs. On a cherché à satisfaire aux impératifs suivants :

bas prix,
pourcentage maximum admissible de brisures : 1 %,
production minimum : 100 à 230 kg/h,
simplicité,
transport facile en rizière,
poids maximum (moteur exclus) 100 kg,
nécessité d'intégrer la machine dans les pratiques traditionnelles de récolte.

La machine proposée est constituée d'un châssis reposant sur des patins, le batteur est métallique à battes, de 30 cm de diamètre et 30 cm de large, le contre-batteur est en métal déployé. Il y a une table d'alimentation et une tôlerie d'habillage. Un moteur à essence quatre temps, de 150 cm^3, l'actionne par l'intermédiaire d'une courroie trapézoïdale.

Le batteur est réglé, à l'usine, pour tourner à 1.500 t/mn. L'écart entre batteur et contre-batteur est réglable.

Le paddy introduit par la table d'alimentation passe au batteur : la plus grande partie du grain tombe immédiatement dans la boîte de collecte, sous l'orifice d'expulsion ; la paille est rejetée plus loin en arrière, où elle est arrêtée par un écran. On peut la reprendre pour la réintroduire facilement à la main sans perte de grain. Un vannage est ensuite nécessaire pour séparer la balle du grain.

Les roulements (montés dans de la graisse) n'ont pas à être graissés. Il faut cinq personnes pour obtenir le rendement maximum : une à l'alimentation, une à l'ensachage, une à l'enlèvement de la paille et deux à l'approvisionnement du chantier. En bonnes conditions on obtient 500 à 700 kg de paddy battu à l'heure.

On peut faire fonctionner la batteuse sur les seules panicules en retenant la paille à l'entrée de la machine. Le débit devient plus faible mais la paille récupérée est plus belle.

Le fabricant est R. G. Garvie and Sons, 2 Canal Road, Aberdeen, Ecosse. Le prix de l'engin (100 £) est susceptible de réduction, si de grandes séries le permettent.

Note du service du génie rural. — Cette machine, bien accueillie dans les territoires britanniques, se répand en Malaisie, est introduite aux Indes, à Ceylan, dans les Fidji, dans les pays d'Afrique occidentale. On attend les résultats de son utilisation dans ces régions pour connaître son intérêt réel et les éventuels défauts qui pourraient se révéler à l'usage.

15-296

Production model of cane harvester on view (Démonstration d'un modèle industriel de récolteuse de canne à sucre). *South African Sugar Journal*, Durban 1959 (décembre), p. 1049, phot.

Une récolteuse de canne a dépassé le stade expérimental en Afrique du Sud. C'est un appareil monté sur un tracteur à roues et comportant un disque de coupe denté et concave vers le haut, qui coupe les cannes au-dessous du niveau du sol. Il est situé en arrière de la roue arrière gauche du tracteur et mû par la prise de force arrière.

Avant d'être coupées, les cannes sont ébourgeonnées par un disque portant des couteaux, placé à l'avant du tracteur et dont la hauteur est réglagle par un système hydraulique. L'ébourgeonneur fonctionne avec moteur auxiliaire.

Un ensemble de tubes métalliques de forme spéciale permet aux cannes de glisser le long du côté gauche du tracteur, jusqu'au disque de coupe. Elles sont ensuite poussées par une chaîne portant des doigts et tombent perpendiculairement à l'interligne, derrière le tracteur.

L'appareil peut travailler 0,8 ha en une heure, pour un prix de revient de l'ordre de 50 % de celui atteint dans la méthode manuelle classique.

Le maniement en est facile sur tous les terrains : plans, accidentés ou en pente.

Il est fabriqué par Inca Manufacturing C° à Durban.

15-297

Mechanical harvesting of tea. (Récolte mécanique du thé en Russie) *World crops*, Londres, Vol. 10, n° 6, 1958 (juin), p. 226, 1 ph.

Il s'agit de machines mises au point en Georgie. L'une d'elles est constituée d'un aspirateur puissant (35.000 m^3/h), monté sur un tracteur, dont l'aspiration passant sur la table de cueillette arrache (!) les pékoes et les dirige sur un conduit. Bien que théoriquement séduisant, cet engin cause de gros dommages aux parties tendres des feuilles.

Une machine d'un plus grand avenir est celle inventée par Kopaliani, de l'Institut de Tiflis.

Dans celle-ci des doigts, portés sur un châssis enjambeur, guident les pékoes sur une série de trois lames en mouvement alternatif. L'aspiration d'un ventilateur envoie les pékoes coupés à travers deux conduits, à l'extrémité desquels ils sont dirigés, par un panneau déflecteur, dans un réservoir.

La qualité du travail obtenu est annoncée comme étant très satisfaisante et les rendements des planta-

tions du sovkhoz Kirov ont augmenté tous les ans, depuis que quelques récolteuses mécaniques ont été introduites il y a cinq ans.

Pendant cette période des mises au point ont été effectuées et, maintenant, il n'y a plus que des améliorations de détail à réaliser pour lancer une production industrielle de ces machines.

15-298

Une journée de récolte mécanique du maïs dans le Loir-et-Cher. *Le Marchand-Réparateur de Tracteurs et Machines Agricoles*, Paris, 35e année, nº 10, 1959 (octobre), p. 95 à 103, 7 phot.

Note du service du Génie Rural. Outre les éléments recueillis dans l'article en question il a été jugé utile, en complément de ce qui est rapporté dans une autre analyse, de donner quelques détails sur la conception d'engins fournis par la construction française.

Un grand nombre de corn-pickers à un rang ou deux rangs étaient présentés à cette manifestation qui s'est tenue le 2 octobre à Verdes.

Parmi les matériels français nouveaux venus de la catégorie :

Rivière Casalis : cueilleur épanouilleur (CNE) à un rang très robuste sur châssis traîné à deux roues. Les transmissions sont à courroies, il y a six dispositifs de sécurité répartis sur les différents organes de l'appareil. Les rouleaux cueilleurs sont réglables depuis le siège de conduite du tracteur. D'un poids de 1.450 kg il demande un tracteur de 25 à 30 Ch pour l'entraîner.

Richon : monorang plus simple dans sa conception. Les tiges sont hachées en morceaux de 20 cm. Une vis hélicoïdale de grand diamètre remplace les chaînes d'amenée.

La Maison du Paysan : un corn-picker tracté monorang « Le Béarn », de fabrication artisanale, dont le dispositif cueilleur est transversal à l'avancement ce qui réduit l'encombrement. Il serait possible d'en faire un « sheller » par adjonction d'un égrenoir. Les tiges de maïs sont immédiatement hachées tandis que les épis sont acheminés sur une table d'épanouillage.

La Société Française Case : monorang semi-porté pour tracteur 25/30 Ch de conception très simple.

Parmi les corn-pickers fabriqués aux Etats-Unis :

Des New Idea : le nº 10 monorang tracté, pour tracteur de 20 Ch, à six rouleaux. Le nº 300 deux rangs, tracté à huit rouleaux effeuilleurs, pour tracteur de 30 Ch. Le nº 301 à dispositif effeuilleur semi-porté.

Chez Oliver, IHC, Case, Massey-Ferguson et Minneapolis-Moline, divers monorangs.

En matière de corn-picker shellers :

L'appareil de Minneapolis-Moline était monté sur l'ensemble « Unitractor ».

Le combiné New Idea 301/303 peut recevoir, soit une table d'épanouillage semi-portée, soit une batteuse semi-portée (celle-ci pouvant, à la demande, être dotée d'une trémie de stockage).

Bourgouin présentait une combinaison « SC 10 » à partir de New Idea monorang nº 10 et de la batteuse à maïs de sa fabrication type S N 2, ceci grâce à un châssis semi-porté spécial. Une trémie de 900 l peut être vidée en 3 mn par une vis de vidange, placée sur le triangle d'attelage d'un corn-picker ; elle accroît l'adhérence et réduit l'encombrement. L'énergie est fournie par un moteur Bernard classique, le débit a pu être tenu en travail dans la Beauce à 16-20 quintaux pendant plusieurs semaines. L'union ou la séparation de ces deux appareils permet soit la récolte en épi, soit la récolte en grain, soit le battage d'épis à poste fixe. Un simple cueilleur d'épis serait prévu pour remplacer le corn-picker et diminuer le prix de l'ensemble. Chez le même constructeur se trouvaient des batteuses SM 2, SM 4 et des égreneuses Bamby.

En ce qui concerne le **moissonnage-battage** la Claeys M 103 présentait un dispositif original consistant en un élément auxiliaire en forme de cadre, qui comprend un transporteur en avant de la vis sans fin, lequel transporteur porte une barre de coupe. Ce transporteur a la même longueur que la barre de coupe, le rabatteur est avancé, les diviseurs sont appropriés. L'ensemble permet une coupe parfaite même dans du maïs versé. La machine peut couper jusqu'à cinq rangs. La casse était négligeable dans du maïs à 30-40 % d'humidité. Elle est adaptable aux céréales à pailles très longues. La moissonneuse-batteuse Claeys automotrice est ainsi véritablement universelle (céréales dont le riz, petites graines, etc...).

Quatre moissonneuses-batteuses Claas étaient présentées : SF et Super Automatique sans dispositif spécial d'une part, Super 500 deux rangs et Junior un rang avec dispositif cueilleur d'autre part. Les deux dernières, en particulier, ont fait un ramassage remarquable : pertes en épis pratiquement nulles et aucun bourrage. Un Hurricane « David Brown » achevait l'opération derrière, en émiettant les tiges. Ce sont les révélations de la manifestation.

IHC présentait une F 863 avec équipement maïs, pouvant travailler sur une largeur de 2,15 m.

Bolinder's avait un montage maïs pour sa MST 901, qui a donné des résultats satisfaisants.

La manifestation comportait en outre les chantiers d'enfouissement dont les matériels ont été décrits par l'A. à l'occasion de la Journée du maïs fourrage.

Il y avait enfin des chantiers de stockage et des batteuses diverses.

Note du service du Génie rural. « L'astarac », seul corn-picker français présenté au Salon 1959 (Ets Benac) ne figurait pas à cette démonstration. Il convient de rappeler que, monté sur le côté d'un SOM 20, il dispose d'un système spécial à moulinet de caoutchouc pour l'effeuillage et permet également la mise en sac des épis.

15-299

Take care of your tractor loader (L'entretien du chargeur hydraulique). *Wallaces Farmer*, Des Moines, 1960 (20 février), p. 54-5.

Il s'agit d'une série de conseils.

Le chargeur frontal reportant le poids principalement sur l'essieu avant, il convient de décharger celui-ci préalablement de toutes les masses l'alourdissant et de gonfler les pneus à la pression requise. On doit vérifier le libre débattement de l'engin. On peut alourdir l'arrière (par gonflage à l'eau ou par des masses). Si, par exemple, on doit mettre et enlever souvent l'équipement chargeur, on peut prévoir un ensemble contrepoids que l'on fixe à l'attelage, en lieu et place d'un outil porté. En général le contrepoids doit être de 4 à 500 kg.

En ce qui concerne l'équipement hydraulique il faut lutter contre la saleté, éviter l'obstruction des conduits qui, même partielle, réduit l'efficacité de l'appareillage. Les impuretés peuvent avoir une action abrasive (attention à la propreté lors du décapsulage des bidons et de toutes les manipulations d'huile ainsi que lors du branchement des connections).

Le niveau d'huile du système hydraulique est à vérifier quotidiennement. Si de l'air y pénètre les mouvements ne pourront être effectués complètement, l'huile pourra mousser, la pompe elle-même pourra être détériorée puisque sa lubrification est assurée par l'huile. Il convient encore de respecter les marques et qualités conseillées par le constructeur. Les huiles ne sont pas toutes « les mêmes ».

La soupape de sûreté émet, lorsqu'elle fonctionne, un bruit caractéristique, il ne faut pas travailler trop longtemps avec cette soupape en fonctionnement, car il y aurait surchauffe de l'huile.

Le graissage des articulations est très important, en raison des charges qu'elles supportent. Il faut vérifier le serrage correct des vis et boulons de fixation de l'appareil au châssis. Parfois des éléments de liaison

entre avant et arrière du tracteur sont prévus pour assurer une meilleure répartition des charges et des efforts ; il ne faut pas omettre de les monter.

Les opérations avec de lourdes charges doivent être faites lentement, des à-coups peuvent provoquer de sérieux dégâts.

Les recommandations suivantes visent la sécurité :

ne faire fonctionner l'ensemble que depuis le siège du tracteur,

ne se déplacer qu'à des allures raisonnables, surtout sur terrain irrégulier,

ne pas travailler avec des tuyaux abîmés ou un équipement trop faible, sinon attention aux jets inopinés d'huile chaude,

ne jamais se tenir sous le godet chargeur,

ne pas laisser ce dernier en position haute,

avant le démontage : arrêter le moteur, actionner la soupape de sûreté plusieurs fois pour être certain qu'il n'existe plus de pression dans le système,

si possible éviter d'opérer perpendiculairement à la pente sur terrain incliné, préférer les déplacements dans le sens de la pente.

15-300

Quelques conseils pratiques pour l'installation et l'utilisation d'une clôture électrique. *Motorisation Agricole*, Paris, 1960 (mars), n° 156, p. 15, 17-19, tabl.

Principe :

Création, toutes les 0,5 à 0,7 seconde, d'impulsions de haut voltage (5.000 volts au plus) et d'ampérage insignifiant (300 milliAmpères au plus).

Constitution :

l'électrificateur transformant le courant d'un accu, d'une pile, du secteur et le distribuant à intervalles réguliers par impulsion brève (1/10 de seconde),

le fil d'amenée,

les poteaux de tension et de support (avec isolateurs).

Conseils :

Réalisation d'une bonne prise de terre en lieu humide avec un fil de cuivre relié soit à une canalisation, soit à un grillage enterré, soit à un pieu en fer enfoncé profondément, la liaison est à faire par soudure (deux premiers cas) ou par boulon et contre-écrou.

Le fil est en général du galvanisé n° 13 (20/10 mm).

Les piquets de tête de ligne (à jambe de force) doivent supporter 400 m de fil, les intermédiaires sont à placer tous les 15 mètres.

Les isolateurs, supportant et isolant le fil du sol, sont en porcelaine, verre, matière plastique. Ils doivent être « à poulie » sur les piquets d'angle.

Les barrières doivent disposer d'un fil à crochet muni d'un manchon isolant.

L'efficacité de l'installation dépend du fonctionnement de l'électrificateur (« homologué » égale sécurité), de la bonne prise de terre, du fil bien isolé.

Il convient de « dresser » les animaux au début.

Conclusion : peu onéreuse d'achat, peu coûteuse d'entretien, d'installation aisée, permettant la rotation des herbages elle ne doit pas tomber en panne. Il convient de l'entretenir, la vérifier, d'appeler le vendeur et de ne pas... la brancher directement sur le secteur.

15-301

EDEN (D. R.). — **Un séchoir à cacao Samoan transformable pour le coprah.** *Bulletin trimestriel*, Commission du Pacifique Sud, Nouméa, 1959 (avril), p. 79-81, phot. 5.

Le séchoir, version économique du déshydrateur Martin, est proposé par les Ets Cadlury de Bournville, Angleterre. Il est constitué par une plateforme ajourée de 7,30 mètres sur 3 mètres, où sont disposées les fèves de cacao sur une épaisseur de 5 cm (500 kg après séchage). Un toit protège la plateforme, qui est chauffée en dessous, par une chambre de chauffage.

La plateforme est constituée par des lattes de bois, de 2,5 cm de largeur et 3,8 cm de hauteur, espacées de 0,5 cm.

La chambre de chauffage, sous la plateforme, est entièrement fermée par des parois de tôle ou de carton d'amiante. Une gaine chauffante occupe son grand axe, à 1 mètre en dessous de la plateforme ; cette gaine est formée de dix fûts d'essence, sans fond ni couvercle, réunis bout à bout par des colliers de tôle garnis d'amiante.

A une extrémité se trouve le foyer, fait d'une simple grille métallique, tandis qu'une cheminée est emboîtée, à l'autre extrémité de la gaine, dans le dernier fût. Un trou est percé dans la surface courbe de celui-ci pour y ajuster cette cheminée, fabriquée avec des bidons de 22 cm de diamètre emboîtés les uns dans les autres.

Le réglage de la température de la chambre (80°) se fait à l'aide d'un écran, placé entre le foyer et la gaine.

Ce séchoir pourrait servir au coprah, en espaçant plus les lattes, il ressemblerait ainsi au fameux séchoir à coprah Kukum.

Les plans du séchoir peuvent être demandés à M. CADLURY BROS, à Hobart, Tasmanie.

15-302

MILLAUD (R.), BARRAU (J.). — **Un séchoir à air chaud pour le coprah.** *Bulletin trimestriel*, CPS, Nouméa, Vol. 9, n° 2, 1959 (avril), p. 63-6, 2 ph., 1 sch.

Ce séchoir, version modifiée de celui qui avait été conçu pour les Iles Cook, a été réalisé à Tahiti par le Service de l'Agriculture de la Polynésie Française et construit, depuis, par une vingtaine de planteurs.

C'est un séchoir à sole chauffante en ciment, supportant un hangar, et sur laquelle circulent des wagonnets. Sous la sole, à une extrémité, est disposé un foyer alimenté en bourres et en coques. Les gaz chauds circulent sous la sole dans un conduit incliné, qui se divise en deux à l'autre extrémité du hangar, pour ramener les gaz au-dessus de la dalle, de part et d'autre des wagonnets, et les évacuer par deux cheminées latérales.

On obtient ainsi le chauffage de la plateforme, qui sert de volant de chaleur, et le chauffage latéral des wagonnets. L'air frais entre par des ouvertures placées en bas des murs, du côté du foyer, et l'air chaud et humide sort par une cheminée à l'autre extrémité du hangar, qui n'est plafonné que sur la moitié de la longueur, côté foyer.

Le coprah vert, extrait à la gouge sur une aire cimentée à proximité du séchoir, est placé dans les claies (64,4 kg par claie) que l'on place sur les wagonnets. Un wagonnet porte sept claies ; il reste vingt-quatre heures en position de chargement à l'entrée du hangar, puis vingt-quatre au milieu et, enfin, vingt-quatre heures au-dessus du foyer.

Fonctionnant pendant deux cent cinquante jours par an, le séchoir permet une production de 60 à 70 tonnes de coprah sec.

Les A.A. ont estimé à 1,663 fr CFP par kg de coprah sec les frais de séchage et de main-d'œuvre, y compris l'amortissement de l'installation, alors que le produit se vend 8,36 fr CFP le kg.

15-303

MAC-KINLAY (K. S.), LEE (C. W.), Mr. KONE (C. E.). — **A comparison of three mist blowers** (KEF, HOLDER, KWH) (Comparaison des trois atomiseurs : KEF, HOLDER KWH). Miscellaneous report n° 267, colonial pesticides research unit, Arusha, Tanganyika, 21 × 33, 12 p.

Il s'agit d'essais de lutte contre l'*Antestia* sur café. Les traitements étaient habituellement conduits

avec l'appareil porté sur tracteur ou à dos sans moteur. L'appareil à dos à moteur, introduit le premier, étant le Kef Motoblo, des essais ont été conduits pour comparer ses possibilités à celles d'appareils du même genre. Les trois modèles mis en présence sont le :

Kef Motoblo à moteur 2 t, 28 cm³, 4.200 t/mn.

Holder à moteur 2 t, 60 cm³, 5.000 t/mn.

Kwh Kiekens Whirl à moteur 2 t, 75 cm³, 6.000 t/mn.

Le ventilateur est entraîné par courroie sur le Kef ; il est en prise sur l'axe du moteur pour les autres.

Les essais furent conduits en réglant les débits à 1 l/mn.

On mesura les débits d'air, la répartition des gouttes (sur des balles de tennis accrochées dans des arbres).

Après description détaillée des protocoles les résultats sont discutés.

Les mesures de dépôts sont significativement différentes entre Motoblo d'une part, Holder et Kwh d'autre part et en faveur de ces derniers. Les comptages d'*Antestia* ne sont pas significatifs.

Spectre des gouttes, vitesse de l'air à la sortie ne sont pas assez différents pour être pris en considération.

L'efficacité moindre du Motoblo semble due à l'importante réduction de son débit lorsque la buse est relevée. Sous ce rapport le Holder a un débit beaucoup plus régulier que les deux autres appareils.

Les A.A. discutent les méthodes de traitement soit caféier par caféier, soit par déplacement continu à vitesse constante et débit constant dans les rangées d'arbres. Les conclusions définitives ne sont pas tirées.

Le Holder semble la meilleure machine, les autres sont limitées dans leurs effets par l'irrégularité du débit d'insecticide.

Note du service du génie rural : il convient de préciser que l'alimentation en liquide dans le Holder est assurée par pompe centrifuge.

15-304

Dresner (E.). — **Poudreuse à soufflet pour petits cultivateurs.** *Bulletin trimestriel*, Commission du Pacific sud, Nouméa, 1959 (avril), p. 99-106, 4 phot., 5 sch.

Une poudreuse à soufflet de construction facile et de coût peu élevé a été mise au point. Elle est utilisée dans les pépinières à riz, sur les cultures maraîchères et même pour la lutte contre les rats.

L'A. indique qu'il suffit de disposer, pour la fabriquer, de chambres à air de voiture et de bois très léger. Des bambous à parois minces, à défaut de boîtes de fer blanc, servent à fabriquer le tube d'épandage, en général de 2 cm de diamètre.

Les parois du soufflet sont en bois de 1 à 2 cm d'épaisseur. Leur périmètre doit dépasser de 3 à 6 cm la circonférence de la chambre à air bien tendue avant d'être fixée. L'extrémité postérieure du tube d'épandage vient se poser sur un bloc de bois. Les manches sont formées de deux lattes de bois de 45 × 3,5 × 2,5 cm et les pièces antérieures de trois blocs de bois de 10 × 2,5 × 1,0 cm. Deux servent à loger les clous servant d'axes, la troisième reçoit la partie antérieure du tube et l'orifice correspondant doit avoir un diamètre supérieur à celui du tube. Une encoche en V sur le côté de l'orifice permet d'y glisser une petite cale.

Le clapet, un petit rectangle de caoutchouc, est fixé sur la face intérieure de la paroi du soufflet cloué par le haut. Il flotte et permet l'entrée de l'air et se ferme automatiquement quand le soufflet est actionné.

Un entonnoir pour la poudre est fixé sur la face extérieure de la paroi latérale, face au clapet. Un orifice de 2 cm environ de diamètre est percé dans le fond de la boîte réservée à la poudre.

Le soufflet se fixe sur les bambous latéraux.

Le clapet, le bloc de bois où se loge l'extrémité postérieure du tube, l'entonnoir de fer blanc et les manches doivent être cloués avant que le soufflet soit installé. Le bloc de bois, qui reçoit la partie antérieure du tube, doit être cloué sur le manche gauche avant que ce dernier soit fixé sur la paroi latérale du soufflet. Ce dernier doit être tendu sur les parois latérales. Ensuite, il faut mettre en place les axes. Certains se bornent à rendre mobile un seul axe, puis le tube d'épandage est assujetti avec une cale.

Il faut tenir la poudreuse de manière que l'entonnoir et le tube soient placés au-dessus du manche. Pour remplir la poudreuse, on couche l'appareil sur le côté, l'entonnoir étant tourné vers le haut.

Les meilleurs résultats sont obtenus lorsque souffle une brise légère. L'opérateur doit tourner le dos au vent de manière que les courants d'air entraînent la poudre sur le champ. On peut ainsi épandre 2 kg de produits à l'heure. On compte environ 10 kg à l'ha.

Les tubes d'épandage peuvent être de différentes longueurs : très courts pour traiter les semis de riz et les plantes de grandes cultures, plus longs pour traiter les arbustes, et les nids de rats, munis d'une spatule ils servent à traiter la face inférieure des feuilles.

Note du service du génie rural. C'est un appareil intéressant étant donné son prix de revient minime, à condition que l'utilisateur soit capable de le réaliser lui-même ou soit à proximité d'un artisan « bricoleur ». Sinon il vaut mieux recourir aux propositions nombreuses du commerce dans cette catégorie d'instruments.

15-305

Gil (L.). — **Le matériel d'intérieur de ferme.** *Le Marchand-Réparateur de Tracteurs et Machines agricoles*, Paris, 1959, nº 12, p. 25-39, sch., 1960, nº 1, p. 57-71, sch.

Dans l'introduction l'A. avertit de l'importance de l'énumération qu'il entreprend étant donné la diversité des tâches à accomplir à la ferme d'une part, et la multiplicité d'autre part des solutions envisageables pour telle ou telle opération. Dans l'analyse qui suit on ne s'arrêtera que sur certaines des catégories de matériels répertoriées dans l'article.

Les grandes rubriques servant de cadre à l'exposé sont : l'alimentation des animaux, la transformation des produits et leur stockage, l'utilisation de l'eau, la force motrice et l'électricité, la manutention, l'entretien.

⁂

Parmi les engins servant à **préparer les aliments du bétail** se trouvent les aplatisseurs, composés de deux cylindres lisses en fonte, utilisés pour les grains (avoine) destinés à être rendus plus digestibles pour les animaux. Les moulins comportent des meules, dont l'écartement est réglable : le grain est introduit au centre des meules, la mouture rejetée à la périphérie. Les meules sont soit métalliques en fonte aciérée, soit en composition émeri-silex. Les moulins broyeurs à marteau écrasent toutes sortes de produits, ils comprennent une chambre circulaire dans laquelle tournent à grande vitesse des marteaux. Une grille calibrée placée devant la sortie ne permet l'évacuation des produits que lorsqu'ils ont atteint le calibre désiré.

Pour les racines et tubercules il y a des coupe-racines, appareils à lames, animées d'un mouvement circulaire, qui débitent des cossettes. Ils disposent d'épierreurs de sécurité (des pierres pouvant être introduites avec le produit).

L'A. mentionne encore les broyeurs-mixers, appareils mis au point ces dernières années, qui hachent et mélangent en même temps.

⁂

S'agissant de la **transformation des produits** il distingue les procédés utilisant le soufflage, l'aspiration, les cribles et tamis, les cylindres à alvéoles, les tapis roulants inclinés et les procédés centrifuges.

Les tarares opèrent par ventilation d'abord (pour éliminer les impuretés légères), puis par passage sur des grilles secouées. Leur débit est limité et leur action

incomplète. Les nettoyeurs-séparateurs opèrent par aspiration des éléments légers, leur débit est plus conséquent autour de 50 q/h. Ils complètent le travail de la moissonneuse-batteuse et facilitent le stockage du produit traité.

⁂

Les divers dispositifs utilisables en **manutention** sont passés en revue, selon les matières à manipuler.

Pour les grains il y a la chaîne à godets, de conception ancienne. Elle permet l'élévation verticale mais est fixe. La vis hélicoïdale mobile s'est vite révélée indispensable. Elle est entraînée par son propre moteur. Elle peut avoir de 2 à 10 m et utilise 1 Ch pour 5 m environ. Le débit est évidemment proportionnel à l'angle formé avec la verticale, qui peut même être nul.

Le tapis transporteur (la sauterelle des matériaux de travaux publics) est utilisable pour des racines, tubercules, gerbes, etc...

Après les monte-sacs, l'A. signale les transporteurs semi-pneumatiques où, d'une trémie, le grain passe par un conduit dans lequel de l'air est envoyé par une soufflerie.

Dans les transporteurs pneumatiques outre la soufflerie il y a un cyclone, dans la partie inférieure duquel le produit entraîné par l'aspiration arrive tangentiellement avant qu'il ne soit chassé par refoulement à travers un distributeur. La puissance consommée est importante, le débit est plus élevé qu'avec l'appareil précédent.

Les déchargeurs à griffes, répandus principalement dans l'est de la France, sont mentionnés. Les aéro-engrangeurs, qui appliquent le principe du transport pneumatique à des gerbes ou à des bottes (tuyau de 50 cm de diamètre), nécessitent un ventilateur de 7 à 8 Ch.

Pour les gerbes et les balles les élévateurs sont rappelés.

Parmi les multiples possibilités offertes par la technique pour le nettoyage des étables, il y a le monorail aérien, les bandes transporteuses, les chargeurs frontaux, les pelles à câbles, etc...

Abordant en dernier lieu les **matériels divers** l'A. y classe les scies circulaires, sur lesquelles des précisions sont données.

15-306

KENNETH MESSENGER. — **Agricultural aviation in the United States of America** (L'aviation agricole aux Etats-Unis). *Agricultural Aviation*, La Haye, Vol. 2, nº 1, 1960.

L'aviation agricole avec la disparition de la main-d'œuvre rurale est devenue un facteur indispensable de maintien et d'accroissement de la productivité agricole aux Etats-Unis.

L'avion est utilisé en lutte phytosanitaire et, à cet effet, on emploie des appareils multimoteurs. Mais la plus grosse partie des opérations est assurée par des monomoteurs. L'hélicoptère est peu employé (2 % du parc) par suite de son prix et de la faible charge qu'il peut emporter.

L'avion est utilisé pour l'épandage d'herbicide, d'engrais, de semences (riz : 600.000 ha par an), de régulateurs de croissance, de produits défoliants (coton : 200.000 ha chaque année).

Une technique de traitement par « pesticides » granulés a été mise au point : les granulés s'échappent plus régulièrement de la trémie qu'une poudre et sont beaucoup moins sensibles à l'action du vent ; le laps de temps propice au traitement dans la journée est allongé d'autant. Mais lorsqu'on lutte contre les insectes un épandage parfaitement régulier doit être obtenu.

Le guidage de l'avion est d'autant plus difficile que les surfaces à traiter sont plus étendues. Au-dessus des surfaces boisées on utilise des ballons, et aussi la radio.

L'avion sert pour surveiller l'extension de certaines épiphyties (en forêt ou sur de vastes zones de monoculture). Il est aussi utilisé contre l'incendie : surveillance, épandage d'une solution d'eau boratée (*sic*). On l'emploie enfin contre la végétation indésirable dans les pâturages, par l'épandage d'herbicides.

Cependant le moyen aérien est à utiliser avec soin et précaution car les espoirs que certains placent en lui peuvent en cas d'échec ou d'accident, se transformer en crainte ou en défiance. La formation du pilote, qui doit être spéciale, est également à soigner. Les ressources des organismes de traitement utilisant l'aviation agricole ne sont pas suffisantes pour effectuer d'importantes recherches. Les programmes en sont préparés par l'industrie intéressée en liaison avec l'administration.

Une difficulté est causée par la diversité des modèles d'avions employés. Les nouveaux appareils spécialement conçus pour un usage agricole sont beaucoup plus efficaces que les engins polyvalents et leur multiplication, selon l'A., est indispensable à la survie de l'aviation agricole.

Agriculture générale

15-307

TROUX (A. C.), HUMBERT (R. P.). — **Deep tillage in Hawaii. 1. Subsoiling.** (Labour profond à Hawaii, 1. Sous-solage). *Soil Sci.* (Baltimore), 1959, (sept.), 150-8, 6 fig., Bibl. (13 réf.).

Rappel des raisons pour lesquelles le labour profond est une technique très répandue dans la culture de la canne à Hawaii : irrigation intense et nécessité d'une épaisseur importante de sol pour emmagasiner l'eau, tassement du sol consécutif à la mécanisation très poussée de la culture, etc... Etude comparée de diverses techniques de réalisation du travail du sol en profondeur : sous-solage simple à des profondeurs variées, sous-solage en deux passages parallèles, sous-solage en deux passages à 45°, ou à 90°, passages multiples, etc...

Les expériences entreprises mettent en évidence le fait que, pour que les charrues à disques puissent travailler normalement les horizons supérieurs sur une profondeur suffisante, il est nécessaire de réaliser auparavant un sous-solage. La profondeur optimum de ce sous-solage se situe aux alentours de 30-35 cm. Si le sous-solage est réalisé à profondeur plus grande, il atteint une zone constamment humide, compte tenu du fait que les racines de la canne ne peuvent assurer un ressuyage satisfaisant du sol au-dessous de 35 cm. Dans ces conditions, l'efficacité du sous-solage est très diminuée et la résistance aux instruments augmente très vite.

A. C.

Agriculture spéciale

15-308

ME (A.). — **Primi tentativi di risicoltura in Tunisia** (Premiers essais de riziculture en Tunisie). *Rivista di Agricoltura Subtropicale e Tropicale*, Instituto Agronomico per l'Oltremare, Florence, Anno LIII, nos 10-12, 1959 (oct.-déc.), p. 483-3.

Une méthode simple, qui permettrait d'éliminer le sel accumulé dans les terres cultivées et irriguées rendrait possible la culture irriguée en Tunisie. D'après la FAO, un tel fait permettrait à ce pays d'arrêter toute importation de riz. Des études expérimentales sont actuellement faites dans ce sens sous la direction d'un agronome spécialisé de la FAO. On a étudié une bonne partie du vaste programme d'irrigation de la vallée de la Medjerda ; des digues, stations de pompage, et canalisations ont été construites par le gouvernement tunisien à l'aide de fonds internationaux.

On a constaté que la salinité de l'eau était telle qu'elle risquait de compromettre la fertilité du sol. En effet l'eau, surtout en été, a une teneur en sel de 3 à 4 g/l, ce qui signifie qu'un apport, par irrigation, de 20.000 m³ d'eau par ha et par an entraînerait un dépôt de sel de 6 tonnes soit environ 0,33 % du poids total de la terre arable. De plus, la quantité de sel présent dans le sol étant plus élevée après la première irrigation, il s'avère nécessaire de trouver une solution à ce problème. Après avoir observé que la quasi totalité du sel déposé était soluble, l'expert de la FAO a pensé que l'on pouvait pratiquer une submersion puis un drainage des terres. L'expérience fut tentée sur une superficie de 10 ha dans les conditions suivantes :

la terre fut recouverte par 30 cm d'eau pendant deux semaines pour qu'elle pénètre profondément, puis on effectua un drainage par tranchées profondes et régulièrement espacées. Grâce à cette méthode, la salinité diminua notablement et descendit au-dessous du niveau critique.

Ces conditions de submersion et de drainage firent penser à la culture du riz, qui fut aussitôt expérimentée.

Cette culture pourrait être très intéressante pour la Tunisie. En effet, actuellement les céréales, culture principale du pays, occupent une superficie de 1.200.000 ha, soit 70 % de la superficie totale des terres cultivées. Avec une production de 700.000 tonnes, le rendement est faible. Or le riz a une valeur commerciale double de celle des céréales cultivées. De plus dans la zone expérimentale, irriguée suivant le système décrit plus haut, on a obtenu 30 q/ha de riz contre 17 q/ha de céréales. D'autres cultures, comme celles du coton ou de la tomate, pourraient être introduites en rotation avec le riz et augmenter encore le profit unitaire.

En résumé, l'introduction de riz peut avoir des conséquences importantes sur toute l'agriculture tunisienne en zone irriguée. Les bonnes terres sont rares et représentent une faible proportion de la superficie totale du pays. Les réserves d'eau sont limitées ; pas plus de 300.000 ha de terres arables peuvent être irriguées, ce chiffre montre l'intérêt du programme d'irrigation de la vallée de la Medjerda, d'une superficie de 50.000 ha et d'une importance économique et sociale fondamentale ; et de l'utilisation de ces terres en riziculture.

15-309

Shaheen (A. H.), Imam (A. E.), Hashem (M. T.). — **Fish-culture in egyptian rice fields** (Elevage des poissons dans les rizières égyptiennes). Notes and Memoirs, nº 55, Ministry of Agriculture, Le Caire, 15 pages, bibliographie de sept références.

En Egypte, les rizières sont fertilisées en mai, le repiquage est effectué mi-juin. Les poissons peuvent être introduits dans la rizière deux semaines après le repiquage, sauf dans le cas, où une nouvelle application d'engrais est effectuée à ce moment, et où il faut alors attendre encore deux semaines. Les poissons restent alors dans la rizière jusqu'au drainage, effectué fin septembre, et ne disposent pour leur développement que de deux à trois mois.

La submersion des rizières, qui est de 5 à 7 cm, doit généralement être portée à 15 cm ce qui nécessite la construction de diguettes plus solides et plus élevées. Il convient en outre de bannir l'emploi d'engrais chimiques pendant la période de développement des poissons.

Des expériences faites en 1954 avec trois espèces de *Tilapia* (*T. nilotica, T. galilae, T. zilli*) ont été décevantes, l'accroissement moyen de poids par poisson était de 7,20 à 10,60 g.

En 1957 et 1959 les expériences furent reprises avec des carpes (*Cyprinus carpio*).

Ces expériences ont montré l'intérêt d'introduire dans les rizières de gros poissons, dont l'accroissement de poids est plus grand que celui des petits. Avec des carpes d'un poids moyen de 56 g, on a obtenu, soixante-douze jours après, un accroissement de poids de 186,46 g, alors qu'avec des poissons de 19,48 g on a obtenu seulement un accroissement de 93,66 g. Des essais ultérieurs devront déterminer le nombre optimum de poissons par hectare.

Des expériences de cultures mélangées de carpes et de *Tilapia* ont montré des accroissements de poids inférieurs pour chaque espèce à ceux obtenus en culture pure.

On conseille donc la production de la carpe dans les rizières, qui principalement, par son alimentation (organismes benthoniques) et les excréments qu'elle rejette, intervient favorablement dans les rendements du riz. En Egypte on considère que l'accroissement de rendement du riz dû à la présence de carpe est de 5 à 7 %.

15-310

Smith (R. J.), Hinkle (D. A.), Williams (F. J.). — **Pre-harvest desiccation of rice with chemicals** (Dessiccation du riz avec des produits chimiques avant la récolte.) Agricultural Exp. Station University of Arkansas, Fayetteville, 1959 (déc.), nº 619, 16 p., bibliographie de huit références.

Pendant cinq ans des recherches ont été effectuées à la Station Expérimentale de Stuttgart, section Riz, pour déterminer les effets des desséchants sur le riz.

Dans ces études, le chlorate de soude à 18,7 l/ha et le chlorate de magnésium à 8,15 l/ha augmentent la dessiccation du grain quand on les applique au riz, contenant 21 à 31 % d'humidité. Bien que l'Endothal et le monochloroacétate de soude accroissent la dessiccation du grain, ils sont inacceptables comme desséchants car ils réduisent les rendements en grains entiers et la qualité du riz. DEF est inefficace pour la dessiccation du riz.

Le chlorate de soude et le chlorate de magnésium réduisent le taux d'humidité du grain d'environ 1 % par jour. La perte d'humidité du grain dépend des conditions atmosphériques, spécialement de l'humidité. Dans les conditions de ces recherches, le riz, traité avec ces deux produits chimiques, peut être récolté moins de six jours après le traitement.

Les desséchants dessèchent les feuilles de riz avant la récolte, mais réduisent peu le taux d'humidité des tiges.

L'application des desséchants réduit les rendements en riz entier, ce qui est plus grave pour la rizerie que pour la production de semence.

Les pertes au moissonnage-battage ne sont pratiquement pas affectées par les applications de desséchants du riz.

La germination n'est pas affectée par les desséchants employés dans ces recherches.

Le chlorate de soude et le chlorate de magnésie n'affectent pas le poids du quintal de riz, mais l'Endothal appliqué à 18,7 l/ha réduit ce poids.

Les desséchants appliqués aux variétés Rexark, Zenith et Bluebonnet 50 facilitent le moissonnage-battage. Dans le cas des riz versés, le moissonnage-battage est généralement facilité, sauf avec la variété Arkrose.

Les résultats des recherches indiquent que le desséchant doit être appliqué, quand l'humidité moyenne du grain est de 24 à 26 %.

15-311

Duarte (A. J.), Viana da Silva (M.), Serra Ramos (J.). — **Estudo da germinaçao do arroz sob a acçao de alguns produtos fungicidas e da provavel influencia dos processos de amostragem** (Etude de la germination du riz sous l'action de quelques fongicides et de l'influence des procédés de démonstration). *Agros*, Lisbonne, 1960 (janv.-févr.), vol. 43, nº 1, p. 13-31, bibliographie de huit références.

Cette étude indique l'action de quelques fongicides sur les graines lors de la germination du riz. Ces fongicides furent employés tantôt aux doses commer-

ciales, tantôt aux doses équivalentes à 0,5-1,5 et 2 fois la dose commerciale.

On a également comparé les différents procédés employés le plus fréquemment à la préparation des échantillons se composant chacun de cent grains comptés au préalable et désinfectés, ou retirés de 1 kg et de 0,5 kg de graines désinfectées. Les grains furent mis à germer dans des boîtes de Pétri, contenant 20 cm^3 d'eau, à une température constante de 32° C. En certains cas, la germination a eu lieu aussitôt après la désinfection, en d'autres, les graines furent maintenues en contact avec les fongicides pendant six jours, en récipient fermé, avant la germination, en agitant chaque jour pendant cinq minutes.

On peut conclure à la suite de ces essais que :

1) les résultats ont varié d'après les procédés du traitement et de l'échantillonnage et d'après le pouvoir germinatif,

2) le traitement de 1 kg de grain semble être suffisant pour pouvoir en tirer des conclusions pratiques,

3) aucun de ces produits n'a empêché la germination aux doses essayées,

4) les fongicides : trichlorophénate de zinc à 32 %, 2-3 dichloro-1,4 naphtoquinone à 50 % et bisulfate de tétraméthyltiurame à 50 % ont montré un effet retardateur, en ce qui concerne la dose commerciale,

5) les produits para-toluène-sulfonanilide de mercure éthylique à 7,7 %, méthylmercurique-diciandiamide à 2,1 %, acétate de phénylmercurique à 2,5 %, acétate de tothylmercurique à 1,6 %, composé de mercure aliphatique contenant 2,3 % avec dérivé étoxiéthylmercurique correspondant à 1,5 % de mercure métallique, et silicate de métoxi-éthylmercurique à 1,8 %, ont révélé une action accélératrice, à la dose commerciale et parfois aux doses une fois et demie et deux fois supérieures.

15-312

NARAHARI (P.), PAWAR (M. S.). — **Use of polyethelene for hastening second crop nurseries** (Utilisation de polyéthylène pour hâter les pépinières de deuxième culture). *Rice News Teller*, New Delhi, (1959, oct.), vol. 7, n° 4, p. 9-12, 1 fig., bibliographie d'une référence.

Dans la région de Telangana (Andhra Pradesh), deux cultures de variétés de riz à cycle court (trois mois et demi à quatre mois) sont successivement effectuées dans l'année, la première de juin-juillet à octobre-décembre, la seconde décembre-janvier à avril-mai. Alors que la durée de séjour des plants en pépinières pour la première culture est de trois à quatre semaines, il en faut six à sept pour la deuxième (tabi), par suite des basses températures de décembre et janvier (11 à 14° C). Ainsi plus d'un tiers de la vie de la plante se passe dans les pépinières pour la deuxième culture ; il reste à peine deux mois et demi du repiquage à la maturité.

Pour réduire la durée de séjour en pépinières, divers essais ont été effectués à l'Institut de Recherches agricoles de Rajendranagar.

Un essai préliminaire avait montré l'intérêt de couvrir partiellement les pépinières avec une feuille de polyvinyle disposée sur des arceaux de bambous. Les plants provenant des pépinières couvertes avaient été bons à repiquer trois semaines avant ceux du témoin, de plus leur nombre était de 7,64 % supérieur à celui du témoin et les cultures en résultant présentaient des plants plus grands avec des épis plus longs et les rendements étaient en définitive de 34,24 % supérieurs à ceux des riz non traités.

Des essais plus complets ont été effectués, en 1955-56 et 1956-57, permettant de comparer divers matériaux : film de polyéthylène, sine-cloth, feuille caoutchoutée, nattes en feuilles de palmier ou de bambous et de faire varier la durée de l'éclairement. Les conclusions de ces essais sont les suivantes :

La polyéthylène est de loin le matériau le plus approprié pour couvrir les pépinières de deuxième culture (tabi) et pour accélérer la croissance des jeunes plants.

La période optimum pour ensemencer ces pépinières est comprise entre le 5 et le 15 décembre lorsque les températures sont les plus basses. C'est à ce moment-là que le polyéthylène peut être utilisé avec le plus de profit.

15-313

HSUE (Y. L.), LIU (H. H.), HUANG (T. E.). — **The growth response of rice seedlings to seed-treatment with $NaHCO_3$ as influenced by concentration, temperature and the physiological state of the seeds** (Influence du traitement des semences avec $NaHCO_3$ sur la croissance des jeunes plants de riz sous l'effet de la concentration, de la température et de l'état physiologique des graines.) *Acta Agriculturae Sinica*-Peking, 1960 (fév.), vol. XI, n° 1, p. 48-55, 5 fig., bibliographie de dix-neuf références.

Les rapports sur l'effet de la $NaHCO_3$ sur la croissance de différentes plantes étant contradictoires, on a entrepris des recherches systématiques sur la croissance des jeunes plants de riz en fonction de la concentration de $NaHCO_3$, de la température et de l'époque où le traitement était fait.

Des grains de riz (variété Laolaiching) désinfectés avec 0,1 % d'$HgCl_2$ pendant dix minutes, complètement lavés avec de l'eau distillée, furent ensuite traités par trempage dans de l'eau distillée avec 0,1 %-0,5 % et 1 % de $NaHCO_3$ à 20° C, 25° C, 30° C et 35° C. Deux échantillons de cent graines pour chaque traitement, furent utilisés. Après avoir trempé vingt-quatre heures, les graines furent transportées sur du papier-filtre humide dans des plats Pétri et mises à germer à la température correspondant à la température de leur bain d'immersion. Au bout de sept jours, on prit dans chaque échantillonnage cinq jeunes plants représentatifs et on mesura l'accroissement de longueur de leurs racines et de leur sommet. Les résultats de ces expériences permettent de tirer les conclusions suivantes :

1) Pour le riz l'action du traitement des grains par $NaHCO_3$ sur le développement des jeunes plants est profondément influencée non seulement par la concentration et la température de $NaHCO_3$, mais aussi par l'époque à laquelle le traitement est fait, par l'état physiologique des grains eux-mêmes. Le développement de la plante varie avec ces conditions d'une façon marquée, ce qui explique les différents points de vue des rapports précédents sur l'action du traitement avec $NaHCO_3$.

2) La présente recherche montre, outre les variations du développement en fonction des différences des conditions de traitement, mais aussi que les règles suivantes gouvernent ces variations :

a) le bicarbonate de sodium affecte plus la croissance des racines des jeunes plants de riz que leur sommet,

b) l'action de $NaHCO_3$ varie suivant la concentration de la solution. Dans les conditions de nos expériences, 0,5 % est la concentration la plus active,

c) l'action de $NaHCO_3$ varie avec la température. Le traitement est plus efficace lorsqu'il est pratiqué à 50° C,

d) il y a interaction entre la concentration et la température. Plus la température est élevée, plus la concentration de $NaHCO_3$, nécessaire à une action sur le développement, est basse,

e) l'action du traitement $NaHCO_3$ varie suivant l'état physiologique des grains. Des grains traités à des dates différentes réagissent différemment. Ceux traités le 7 avril sont plus sensibles que ceux traités plus tard.

3) L'action du traitement par $NaHCO_3$ des grains de riz sur le développement des jeunes plants est discutée à la lumière des découvertes ci-dessus, et les différents rapports sur l'effet du traitement des grains avec $NaHCO_3$ sont examinés à la lumière des conclusions ci-dessus.

15-314

VELICHKO (E.). — **Cultivation of rice in the mountain districts of Russia** (Culture du riz dans les régions montagneuses de Russie). *Rice News Teller*, New-Delhi, vol. 8, nº 2, 1960 (avril), p. 14-5.

Le riz irrigué dans les régions montagneuses d'URSS étant assez difficile à cultiver, par suite des importants travaux de terrassement qu'il nécessite, on s'est attaqué au problème de la culture du riz sur sol sec avec des variétés à courte période végétative et demandant peu d'eau.

Une étude attentive a montré que, pour un rendement de 3,5 à 4 tonnes/ha, une précipitation de 700 à 800 mm pendant la période végétative, était suffisante ; en cas d'insuffisance on peut recourir à une irrigation artificielle périodique.

On a utilisé des variétés cultivées en URSS, telles Bely Skoms, qui s'est révélée avoir de nombreux avantages sur les variétés étrangères, malgré l'inconvénient mineur d'être aristée, elle a donné également de bons résultats en Chine, et Volgodonskoi, non aristée.

Dans le Nord-Caucase on a obtenu des rendements de 5 à 5,5 tonnes/ha, s'élevant avec l'altitude (jusqu'à 700 m), ce qui tendrait à prouver que les ancêtres de ces variétés proviennent des régions montagneuses.

La culture pluviale du riz doit tenir compte des caractères biologiques de la plante. Lorsqu'il est irrigué, seule la surface entière de ses racines absorbe les substances et non leurs poils absorbants ne se formant pas dans les sols inondés. Lorsque le riz de terrain sec pousse dans un sol à texture continue (asphyxique) les poils ne se développent pas et la nutrition de la plante et, par cela même le rendement, sont pauvres.

Il importe donc que le sol soit en mottes et bien aéré et suffisamment humide (80 à 90 %). Alors les poils se développent et le riz se comporte comme une plante non irriguée. La structure anatomique du cortex de ses racines est semblable à celle du blé ou du millet.

Il en découle qu'il est primordial de fournir au riz un sol à bonne texture et ce, en semant des Légumineuses pérennes telles que la luzerne ou le trèfle. Les pois d'hiver ont également donné de bons résultats en URSS. De plus ces plantes, utilisées pendant deux années consécutives, donnent une bonne récolte de foin, très appréciable dans les fermes d'élevage.

Cette pratique d'une rotation avec des Légumineuses, utilisée aussi pour le riz irrigué, est la condition *sine qua non* du riz en terrain sec.

L'assolement ne dépasse pas six ou sept années ; deux premières années Légumineuses, la troisième le riz. Il est recommandé de semer la quatrième année des plantes en ligne avec larges intervalles suivies d'un riz. Les autres champs de la rotation seront ensemencés avec n'importe quelles plantes, il n'est pas utile d'avoir plus de deux champs avec en rotation le riz, la difficulté de détruire les mauvaises herbes en est une des raisons. Toujours pour la lutte contre les mauvaises herbes, le riz sera semé avec des intervalles larges ; dans les fermes pouvant cultiver les intervalles mécaniquement on plante deux ou trois lignes espacées de 10-15 cm séparées par 45 à 50 cm d'intervalle. Cette méthode est très avantageuse en cas de nécessité d'irrigation, on peut alors creuser de faibles sillons entre les rangées.

En URSS, le riz sur terrain sec n'est pas semé si la température est inférieure à 12-14° C. Les graines sont enfouies à une profondeur de 4 à 6 cm. C'est un moyen sûr de fournir de l'humidité aux pousses et d'éliminer les dangers de la verse.

Il est utile, avant l'ensemencement, de placer dans le sol des engrais minéraux : 60 kg d'azote et phosphore et 30 à 40 kg de potassium/ha. Aux premiers symptômes de tallage 30 kg d'azote et phosphore en surface sont suffisants. Sur le cinquième champ on recommande 40 tonnes de fumier/ha au moment du labour après les cultures en lignes.

Pour le reste la culture pluviale du riz ne diffère pas de celle des autres céréales.

15-315

TAI (Y. L.), NI (W.), TANG (P. S.). — **Physiological basis for production of healthy rice seedlings with an improved type of seedling bed** (Base physiologique pour la production de jeunes plants de riz sains par l'amélioration des pépinières). *Acta Agriculturae Sinica*, Peking, 1960 (fév.), vol. XI, nº 4, p. 57-62, bibliographie de six références.

Un type de pépinière pouvant être utilisé dans les environs de Po-hai fut essayé dans la pratique. L'action toxique d'une haute teneur en sel et l'effet dépressif des basses températures furent évitées avec ce genre de pépinière, permettant l'obtention de jeunes plants de riz sains par un repiquage précoce. Les principales caractéristiques de telles pépinières sont : mise en germination de graines de riz sur des terrains humides sans les inonder jusqu'à l'apparition des premières vraies feuilles. Après cela, le terrain est recouvert d'une couche d'eau dont l'épaisseur est telle qu'elle ne recouvre pas complètement les feuilles. La base physiologique de cette pratique réside dans le principe qu'une grande aération est essentielle pour une bonne germination et une croissance saine du riz. En faisant germer les graines sur un sol humide et en retardant la submersion on procure aux graines et aux jeunes plants un apport maximum d'air. Pour neutraliser la haute teneur en sel, l'inondation est retardée jusqu'à l'apparition des premières vraies feuilles (ou même plus tard, dans les régions où la salinité est faible) lorsque les tissus parenchymateux sont développés, l'air passant par les stomates peut alors être acheminé vers les racines.

Les besoins en oxygène pour la germination et la croissance saine de plants de riz étaient basés principalement sur les résultats obtenus à la suite d'études sur la respiration faites récemment à l'Institut de Physiologie Végétale de Péking. Dans ces travaux, les voies respiratoires, la formation des organes, les matériaux et la transformation énergétique de la germination du riz ont été étudiés. On a conclu que bien que les semences de riz, qui en raison de leur possession d'un système EMP (?) des glycolyses extrêmement actif peuvent supporter une anaérobiose longue, ont besoin, pour une germination et une croissance optimale, d'un approvisionnement important en oxygène.

15-316

PHILIPPE (J.). — **La culture bananière en Guinée, en Côte d'Ivoire et au Cameroun.** Chambre d'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts du Cameroun, Yaoundé, 1959 (oct.), nº 25, p. 32-56, 18 fig., VIII tableaux.

Cette étude a été entreprise en vue de déterminer les conditions possibles d'amélioration et d'intensification de la culture bananière au Mayumbé au Congo.

Généralités

I. RENSEIGNEMENTS GÉOGRAPHIQUES SUR CES TROIS PAYS.

II. DÉVELOPPEMENT HISTORIQUE ET IMPORTANCE ACTUELLE DE LA CULTURE BANANIÈRE.

En GUINÉE, la culture a été introduite à la fin du siècle précédent. Deux cent neuf planteurs exportaient, en 1957, 76.838 tonnes. Petites plantations de 15 à 20 ha, sur un sol pauvre, en culture intensive.

En CÔTE D'IVOIRE, la culture est plus récente. L'exportation en 1957 a été de 38.568 tonnes. Les sols sont assez pauvres. Les plantations ont 25 ha, 50 ha, 100 ha, la culture a tendance à devenir plus intensive.

Au CAMEROUN, les plantations furent créées à partir de 1930. En 1956, les exportations furent de 66.070 t. Les plantations sont grandes de l'ordre de plusieurs centaines d'ha. Culture extensive sur sols volcaniques, en voie de devenir intensive. On cultive le bananier Gros Michel.

III. Organisation de l'industrie bananière.

En Guinée, les planteurs sont groupés en syndicats et coopératives, pour se défendre, acheter en commun ce dont ils ont besoin. Syndicats et coopératives sont réunis dans la Fédération Bananière et Fruitière de Guinée, qui discute les contrats de fret avec les compagnies maritimes, et est tenue mensuellement par les planteurs au courant des possibilités d'exportation de leur plantation.

En Côte d'Ivoire, les planteurs sont membres de la Coopérative Bananière et Fruitière de la Côte d'Ivoire, la Cobafruit, dont le rôle est plus étendu que celui de la Fédération de Guinée.

Au Cameroun, existe le Syndicat des Planteurs de Bananes.

Les ressources de ces organismes proviennent d'une taxe sur les bananes exportées.

Le Milieu

I. Voies de communication, possibilités d'écoulement des produits.

Dans les trois pays, les plantations sont proches des ports d'embarquement, auxquels les relient des chemins de fer et des routes goudronnées.

La Guinée comprend trois zones de bananeraies : Basse-Côte, Moyenne-Guinée, Haute-Guinée, cette dernière au-dessous de 800 m d'altitude.

La Côte d'Ivoire comprend deux zones de production, autour d'Abidjan et dans la région de Divo.

Les bananeraies du Cameroun sont localisées à droite et à gauche de la voie ferrée conduisant de Douala au nord du Cameroun, du km 65 au km 130.

II. Ecologie.

Climat. En Guinée une dure saison sèche de novembre à mai. Des pluies abondantes et irrégulières de mai à novembre. En saison sèche souffle l'harmattan qui vient du Sahara, état hygrométrique très bas, mais bonne luminosité.

En Côte d'Ivoire, deux saisons sèches : de décembre à janvier et de juillet à août. Pluies bien réparties, état hygrométrique élevé.

Au Cameroun, une saison sèche très réduite, de décembre à janvier, une saison des pluies de février à novembre. Pluies régulièrement réparties, même durant la saison sèche.

Sol. Sols pauvres. Les bananeraies sont établies dans les bas-fonds, en Guinée.

En Côte d'Ivoire, les plantations sont établies sur des sols peu profonds, pauvres en matières organiques, rapidement épuisés.

Au Cameroun, les sols sont volcaniques avec d'excellentes qualités physiques et une richesse chimique exceptionnelle.

Exigences écologiques du bananier : température constante élevée, pluies abondantes et bien réparties, degré hygrométrique élevé, sols riches en matières organiques, pH voisin de la neutralité. En Guinée, la culture ne peut être qu'artificielle, il faut irriguer et fumer abondamment. En Côte d'Ivoire, la culture est moins artificielle, mais le bananier profite si on l'arrose en saisons sèches, fumures organiques et minérales nécessaires. Au Cameroun, le bananier trouve des conditions écologiques optima. Les fumures peuvent être très espacées.

Variétés cultivées

Le *Musa sinensis* Sweet, ou *Musa cavendishii*, de faible taille. Le fruit est parthénocarpique (sans graine). Ce *Musa* évolue, de la plantation à la récolte, en neuf mois. Fruit sucré, parfumé, fragile, nécessitant un emballage soigné (matelas de paille, fibre et papier). Il résiste à la maladie de Panama, mais pas à la cercosporiose. Il était seul cultivé en Guinée, jusqu'en 1950, où fut introduit la variété Poyo, nécessitant moins d'emballage.

La variété Poyo appartient à l'espèce *Musa sinensis*, mais la plante est plus grande. Elle évolue en dix mois. Les régimes sont gros, avec une valeur gustative comparable à celle de l'espèce précédente, ils sont peu fragiles, une housse en polyéthylène suffit pour emballer le régime. En Côte d'Ivoire, il est presque seul cultivé.

Le gros Michel est une variété du *Musa sapientum* L. Son pseudo-tronc peut atteindre 5 m. Sa valeur gustative est inférieure à celle des précédentes. Il est sensible à la maladie de Panama et à la cercosporiose. Il est seul cultivé au Cameroun.

Méthodes de culture

a) Mise en culture sur sol vierge.

En Guinée, les plantations nouvelles sont rares. En Côte d'Ivoire, on installe les bananeraies sur les sols forestiers, riches et bas, pour permettre l'irrigation. Au Cameroun, on choisit un sol volcanique.

Pour préparer le terrain, en Guinée, on détruit les herbes, les quelques arbres. On laboure un sol au préalable nivelé, on passe la sous-soleuse à 80 cm de profondeur, on effectue un labour croisé, on passe un pulvériseur à disques et on établit les canaux de drainage.

En Côte d'Ivoire et au Cameroun, on dégage le sous-bois, puis les arbres sont abattus. On ne brûle pas. On plante sous le couvert des grands arbres, qu'on abat par la suite.

On plante généralement la souche. Si on en manque, on utilise les gros rejets coniques, rabattus ou non. Au Cameroun, on utilise le rejet plutôt que la souche. Par la souche on obtient des rejets plus vigoureux, mais le premier cycle de production sera allongé de quelques semaines.

En Guinée on plante à 2 × 2 m. Pour le Poyo, on plante en lignes jumelées : 3 m entre les doubles lignes à 1 m l'une de l'autre, 2 m en quinconce dans les lignes. En Côte d'Ivoire, pour le Poyo on plante à 2,00 sur des lignes distantes de 2 m. Au Cameroun, avec le gros Michel on plante à 5 × 5 m ou 5,5 × 5,5 ou 4,5 × 4,5 avec trois porteurs et trois rejets ou 4 × 4 m avec deux porteurs et deux rejets. Sur les sols épuisés, on plante à 2,6 × 2,6 m ; pour le Poyo on plante à deux mille deux cent cinquante plants à l'hectare.

Les fosses cubiques ont de 0,4 m à 0,7 m de côté. On y plante profondément, en enterrant le collet du rejet ou le niveau supérieur de la souche. On ne comble entièrement qu'après la troisième production. En Guinée, on apporte du compost.

En Guinée, comme au Cameroun, on plante au début des pluies ou à la fin de ces dernières. En Guinée, encore, on plante au début de la saison sèche et on irrigue pour retarder la cercosporiose.

On a coutume d'enfouir le compost, on sarcle, ou encore on enlève les mauvaises herbes à la matchette, on paille (mulch) en Guinée. Au Cameroun, on utilise *Pueraria javanica* comme plante de couverture.

En Guinée, on œilletonne toutes les trois à quatre semaines, au Cameroun toutes les six à huit semaines, en coupant les rejets à la pelle ou à la matchette au ras de terre. En Côte d'Ivoire, on introduit une gouge qu'on enfonce perpendiculairement dans le cœur du rejet jusqu'aux racines. On peut utiliser le 2,4-D, létale pour le rejet.

On épistille en débarrassant le fruit formé de l'appareil floral qui subsiste flétri à son extrémité libre, on opère du huitième au onzième jour après la sortie du régime. Après la coupe, l'épistillage est onéreux, car il faut le pratiquer sur chaque fruit séparément.

Le tuteurage du bananier-porteur est souvent obligatoire surtout sur le Poyo très sensible aux tornades. Le gros Michel est trop haut pour que son tuteurage soit économique. On réalise souvent pour le Poyo des brise-vent (parcelles de bambous, *Cassia nodosa*, bananiers textiles plantés serrés).

Le drainage est obligatoire. Il est pratiqué en Guinée, parfois en Côte d'Ivoire et au Cameroun. On

établit les drains de telle façon que la nappe phréatique soit à 1 m de profondeur.

L'irrigation est obligatoire en GUINÉE. En CÔTE D'IVOIRE on ne la pratique que si elle est payante. Au CAMEROUN l'irrigation n'est pas rentable. On irrigue, actuellement, par aspersion au-dessus. En GUINÉE, on donne 180 mm par mois (30 mm tous les cinq jours). On commence l'irrigation un peu avant la fin des pluies et on termine après le début. On irrigue également par infiltration grâce aux canaux de drainage fermés. En CÔTE D'IVOIRE, on ne pratique que l'aspersion par-dessus.

En GUINÉE et en CÔTE D'IVOIRE : forte fumure organique, mulch de débris végétaux (200 t/ha pour un paillage en vert de 40 cm). On utilise des composts formés de : *Rottboellia exaltata*, *Pennisetum purpureum*, *Anadolphia arrecta*, à la dose de 80 t/ha/an ou plus, en GUINÉE. En CÔTE D'IVOIRE, on utilise de plus du fumier de bovins de la race Ndama, 10 t/an/ha. On fume parfois avec la pulpe des cerises de caféiers 40 t/ha. Au CAMEROUN, aucune fumure organique.

En GUINÉE et en CÔTE D'IVOIRE, on utilise les engrais minéraux. Une formule est recommandée par l'IFAC. En GUINÉE la formule ne contient pas P, si le pH est inférieur à 5,8, on ajoute de la chaux magnésienne. Plusieurs formules existent pour la CÔTE D'IVOIRE. Au CAMEROUN, on recommande la fumure minérale. Il faut utiliser des produits peu solubles à action lente mais continue (scories Thomas), des amendements calcaires et magnésiens.

En GUINÉE et en CÔTE D'IVOIRE, il existe une carence de magnésium. Le bleu du bananier serait dû à un déséquilibre entre les éléments majeurs et le magnésium. La maladie de la pulpe jaune de la GUINÉE est due à un déséquilibre entre l'azote et la potasse ; on diminue la dose de potasse de la fumure minérale. Parfois il y a excès de phosphore.

b) REPLANTATION.

En GUINÉE, le renouvellement périodique des bananeraies est effectué. Après trois-quatre ans une bananeraie est remplacée par une autre. En CÔTE D'IVOIRE, on conseille de replanter après trois cycles de production. Au CAMEROUN, il existe des plantations de vingt ans. Pour renouveler une plantation : abattage des bananiers, arrachage des souches au bull-dozer, enfouissement des troncs par passage d'un lourd pulvériseur à disques crénelés. Sous-solage à 0,6-0,8 m, creusement à 0,6 m de profondeur des fossés où l'on place les souches, on comble les fossés.

Maladies

La cercosporiose ou maladie de Sigatoka, et la fusariose ou maladie de Panama. La première se rencontre partout, la deuxième n'est connue qu'au CAMEROUN. La première est causée par *Cercospora musae*. En CÔTE D'IVOIRE, la maladie est encore bénigne. Au CAMEROUN, la maladie cause des dégâts. En GUINÉE la maladie, en huit ans, a pris une grande extension. On traite avec des fongicides à base de Cu ou de Zn. Les traitements doivent être très nombreux. On a reconnu que l'huile était le constituant agissant de la pulvérisation.

La fusariose est causée par le *Fusarium oxysporium*. Seul le Gros Michel est atteint. La seule règle de lutte est « couper, brûler » et entourer la parcelle d'un fossé protecteur.

Il existe encore la « fausse mosaïque », le « faux bout de cigare », des insectes (le charançon du bananier ou *Cosmopolites sordidus*), des nématodes. On traite au pal injecteur contre ces derniers avec le dibromochloropropane.

Rendements

En GUINÉE : 30 t/ha/an, avec parfois 40 t, 45 t et même 60 t.

En CÔTE D'IVOIRE, on a : 20 t/ha/an avec des pointes de : 40 t/ha/an.

Au CAMEROUN, avec le Gros Michel on a : 8 t/ha avec des maxima de 30 t/ha. Avec le Poyo en cours de remplacement, on espère avoir 30 t et même 40-50-60 t.

15-317

HATERT (J.), NEERMAN (J.). — **Utilisation du presse-mottes en caféiculture.** *Bulletin d'information de l'INEAC*, Bruxelles, vol. VIII, nº 3, juin 1959, p. 153-9, tabl. fig.

Le repiquage en mottes pressées est une technique couramment utilisée par les maraîchers européens. L'utilisation du presse-mottes réduit au minimum la surface réservée aux pépinières et diminue les frais de main-d'œuvre. Des essais ont été entrepris à Yangambi en vue d'établir les modalités d'application de cette méthode en caféiculture ; dans cet article les auteurs rapportent les premiers résultats qui sont encourageants.

CHOIX DES MATÉRIAUX :

La composition du mélange de terre nécessaire doit :

a) assurer aux mottes une bonne résistance afin de permettre un transport aisé lors de la plantation ;

b) fournir un substrat assez riche et suffisamment poreux pour assurer aux jeunes caféiers un développement satisfaisant.

Dans ce but, huit mélanges contenant en proportions différentes de l'argile de termitière, du terreau de forêt et du compost ont été utilisés. Pour chacune de ces huit formules quatre variantes ont été étudiées : sans engrais et sans paillis ; sans engrais et avec paillis de fines herbes ; avec engrais (10 g de formule complète par plant), mais sans paillis ; avec engrais et paillis. Les sels minéraux ont été incorporés au substrat au moment du gâchage à raison de 100 g par seau de 10 l de mélange (quantité nécessaire pour dix mottes). Après cinq mois, les jeunes caféiers en mottes ont été comparés à des plants de même âge, repiqués en pépinière classique, puis l'expérience a été poursuivie en champ et des mensurations ont été effectuées cinq mois après la mise en place. Les résultats observés à ces deux stades sont consignés dans les tableaux ci-dessous.

Les plants en mottes pressées sont très vigoureux ; le pourcentage de mortalité est cinq fois plus faible que chez le matériel issu de pépinières ; un plus grand nombre de gourmands vigoureux, porteurs de deux paires de feuilles et d'une longueur moyenne de 10 cm, apparaissent à leur base. D'autre part, le système radiculaire des plantules de pépinière est mutilé au moment de la mise en champ, tandis que celui des caféiers en pots de terre moulée, confiné à l'intérieur de ce pot, ne subit aucun dommage et se développe rapidement dans le nouveau milieu.

PRIX DE REVIENT :

L'amortissement de l'appareil est de 4,8 nouveaux francs pour mille mottes. La transplantation en mottes pressées permet de réaliser une économie d'environ 40 % par rapport aux caféiers provenant de pépinières.

DÉVELOPPEMENT DES JEUNES CAFÉIERS APRÈS CINQ MOIS

Traitement des caféiers	Longueur de la tige (cm)
CAFÉIERS EN MOTTES PRESSÉES :	
sans engrais ni paillis	25,4
avec paillis	24,9
avec engrais	26,7
avec paillis et engrais	30,8
Moyenne des deux meilleurs substrats (1 partie d'argile de termitière, 4 de terreau de forêt et 5 de compost. — une partie d'argile, 5 de terreau et 5 de compost), tous deux avec engrais et paillis	33,6
CAFÉIERS DE PÉPINIÈRES HABITUELLES	27,6

Nombre de paires de feuilles	Longueur de la plus grande feuille (cm)	Largeur de la plus grande feuille (cm)	Poids sec de la partie aérienne (g)
5,37	17,1	6,7	2,6
5,45	16,6	6,7	2,4
5,47	18,6	7,3	3,0
5,49	18,7	7,8	3,7
5,75	19,9	—	4,4
6,00	22,2	—	5,5

Observations effectuées sur les caféiers cinq mois après la mise en place

Traitement subi par les caféiers avant leur mise en place	Hauteur (cm).	Diamètre du collet (cm)	Nombre de gourmands à la base	Mortalité %
Caféiers en mottes pressées :				
avec engrais et paillis	52,5	10,1	1,9	1,9
avec engrais	52,8	10,4	2,3	0,8
avec paillis	48,9	9,2	1,6	0,7
sans engrais ni paillis	47,1	8,9	1,8	2,6
moyenne générale	50,3	9,6	1,9	1,5
Caféiers de pépinières	49,2	8,2	0,4	7,5

La plantation de caféiers repiqués en mottes pressées possède les avantages de celle en paniers (faible occupation en pépinière, réduction des frais de main-d'œuvre, pourcentage de mortalité insignifiant et réalisation hâtive de la mise en place), mais elle est moins onéreuse, de plus, elle n'occasionne aucune perturbation du système radiculaire au moment de la transplantation.

15-318

Goto (Y. B.), Fukunaga (E. T.). — **Coffee. Rejuvenating the abandoned orchard.** (Café. Rajeunissement de plantations abandonnées). Univ. of Hawaii, Honolulu, 1956, 9 p. (Ext. Circ. 355). Analysé dans *Cenicafé*, Chinchina, vol. 8, nº 3, mars 1957,

Des plantations abandonnées depuis plusieurs dizaines d'années peuvent encore donner de bonnes récoltes de café, après une ou deux années de soins ; et si, petit à petit, on remplace les arbres les moins productifs, on peut obtenir, en un court laps de temps, une bonne caféière.

Il faut d'abord éliminer l'ombrage naturel, car il est inutile aux Hawaii. On doit ensuite détruire les mauvaises herbes avec du 2,4-D ou du 2,4,5-T. Aussitôt après avoir enlevé l'ombrage il faut appliquer 500 kg par hectare d'un engrais riche en azote et en acide phosphorique tel que le 10-10-5 ou le 10-10-10 sur toute la surface.

Deux ou trois mois plus tard il faut sélectionner les arbustes les plus vigoureux et éliminer les autres, en laissant entre les caféiers une distance de 2,8 × 2,8 m. Après cette sélection il faut appliquer encore 400 kg/ha d'engrais 10-10-10 ; quatre mois plus tard on fera une application semblable.

Dans chaque cas on doit pratiquer la taille de façon à favoriser le développement vertical de jeunes tiges vigoureuses ; si le caféier est très vieux, on en tirera une ou deux récoltes et puis on le remplacera par un autre. La taille pour le développement de tiges verticales s'effectue à une hauteur de 30 à 60 cm à partir de la base de l'arbuste ; dans quelques cas on recommande de ne pas couper entièrement le tronc jusqu'à ce que les nouvelles tiges soient vigoureuses.

Il faut toujours avoir une bonne pépinière pour le remplacement éventuel de caféiers improductifs.

Pendant la deuxième année, on fait trois applications à intervalles réguliers de 400 kg/ha d'engrais 10-5-20 et on détruit les mauvaises herbes.

Si dans la région où se trouve la plantation le ciel est ordinairement nuageux, on doit favoriser le développement d'une seule tige verticale et l'étêter à 2 mètres environ. Si la luminosité est bonne, on doit laisser quatre, cinq ou six tiges verticales et vigoureuses et couper le reste, de même que fréquemment on coupera, quand elles seront encore petites, les nouvelles pousses inutiles.

Le rajeunissement des plantations demande des soins délicats. Quand les caféiers meurent, les remplacer ; quand ils sont très décrépits, en planter de nouveaux entre les rangées et, seulement quand ils commenceront à donner des fruits, détruire les vieux ; effectuer le remplacement total des caféiers indésirables dans un laps de temps de quatre ou cinq ans, soit 20 à 25 % par an.

Les nouveaux arbustes doivent être plantés dans des trous de 40 cm de diamètre et 40 cm de profondeur : on jette au fond du trou deux petites cuillerées d'un engrais fortement phosphorique.

15-319

Caswell (G. H.), Clifford (H. I.). — **The effect of moisture content on the germination and growth of fumigated maize grain** (Effets de la teneur en humidité sur la germination et la croissance de grains de maïs après fumigation). *Empire Journ. of Exper. Agric.*, Oxford, vol. 28, nº 110, 1960 (avril), p. 139-44, 2 fig., bibliographie de trois références.

La vitalité du maïs stocké est affectée à la fois par son humidité et par la fumigation effectuée avec un mélange de tétrachlorure de carbone et de bichlorure d'éthylène. Pendant les trois premiers mois de stockage, des grains sans fumication, à une teneur en eau de 13 %, conservent leur vitalité.

A une teneur en eau plus élevée la vitalité n'est pas conservée, sa diminution s'accroissant avec l'accroissement de l'humidité. La vitalité des grains fumigés se conserve pendant trois mois à condition que la teneur en eau soit inférieure à 11 %. Au-dessus de ce niveau la diminution de la vitalité est comparable à celle de grains non fumigés au delà de 13 % d'eau.

La croissance des plants issus de grains non fumigés, mesurée par la hauteur ou le poids est sans relation avec la teneur en humidité initiale des grains, mais avec des grains fumigés on observe une dépression de la croissance, qui est d'autant plus sensible que l'humidité est élevée.

15-320

Starling Brandao (S.). — **Ensaio sobre sistemas de plantio da mandioca** (Essai sur les systèmes de plantation de manioc). *Revista Ceres*, Vicosa Minas, 1959 (mai-décembre), vol. XI, nº 61, p. 1-7, bibliographie de sept références.

Deux systèmes de plantation du manioc sont comparés dans un sol à texture fine appelé « massapé » :

1) fragments de tiges de 40 cm de long, plantés verticalement, la partie inférieure étant enfoncée de 10 cm dans le sol,

2) fragment de tiges de 20 cm de long, plantés horizontalement, avec 10 cm enterré (pratique courante).

Les résultats obtenus dans cette expérience permettent les conclusions suivantes :

a) le premier traitement (tiges de 40 cm verticaux) donne un rendement supérieur de 30 % au traitement 2), tiges de 20 cm horizontaux,

b) les racines de manioc du traitement 1) pénètrent plus profondément que celles du traitement 2) de 5 cm,

c) la distribution du système de racines est différente dans les deux traitements rendant la récolte plus facile dans le traitement 2).

15-321

LEROY (H.), ZIMMERMAN, MILTON (D.), KNOWLES (P.F.) — **Castorbeans in California** (Le ricin en Californie). Division of Agricultural Science, University of California, Circular n° 468, 1958, mars, phot. 4, sch. 1.

NOTE DU SERVICE DU GÉNIE RURAL. Au moment où, en Afrique Noire, on a relancé la culture du ricin, sous l'impulsion d'une demande accrue de ce produit, particulièrement pour la fabrication de fibres synthétiques et de diverses matières plastiques, les principales sociétés intéressées et les techniciens de la production se sont documentés aux Etats-Unis. En effet, pour se libérer des achats en provenance du Brésil, on cherchait à mécaniser la culture du ricin en Californie et en Arizona, et les promoteurs de la relance dans les pays qui nous intéressent envisagèrent, un moment, la réalisation de grandes surfaces mécanisées.

La difficulté d'obtenir un ricin nain et indéhiscent et de disposer de récolteuses techniquement valables et d'utilisation rentable, empêcha d'aborder cette réalisation.

Bien que, maintenant, les projets de mécanisation soient abandonnés et qu'il semble que la production manuelle des Etats de la Communauté suffise à la demande actuelle, il n'est peut-être pas inutile de voir comment le problème a évolué outre-atlantique, entre 1952 et 1959.

C'est pourquoi nous analysons ci-dessous l'article cité en référence.

⁂

Après avoir rappelé les usages industriels variés de l'huile de ricin, les A.A. précisent que les Etats-Unis consomment annuellement 120.000 tonnes de graines de ricin.

Deux variétés cultivées en Californie : Pacific Hybrid 6 et Hybrid 415, se sont montrées particulièrement productives depuis 1954 et permettent d'atteindre des rendements de 30 à 35 quintaux/ha. La hauteur moyenne des plantes est de 2,20 m (de 1 m à 3,60 m).

Le semis mécanisé est possible, à condition de prendre certaines précautions : mélanger les semences à du talc ou à de la farine pour éviter l'encrassement des trémies par des dépôts huileux ; nettoyer les trémies à l'essence ; ne pas semer trop vite (6 km/h).

Le sarclage mécanique peut se faire en préémergence ; il doit se faire ensuite à faible profondeur, car les racines sont proches de la surface.

La récolte était le point le plus délicat de la mécanisation de la culture du ricin. Elle doit, pour être facile, se faire quand l'humidité relative est inférieure à 45 %, et être précédée de la défoliation chimique, soit au « dinitro général », si la température maximum dépasse 15°, soit au « pentachlorophénol », si la température maximum est inférieure à 15°.

Les récolteuses couramment employées secouent les plants en place pour faire tomber les capsules ; puis les graines sont décortiquées. Les plants sont secoués au moyen de marteaux, qui frappent les tiges à 20 ou 25 cm au-dessus du sol, provoquant des vibrations à basse fréquence dans les rameaux. Un décortiqueur-nettoyeur porté sur la récolteuse enlève les coques et nettoie les graines, qui sont amenées dans une trémie. La machine laisse 3 à 10 % de graines sur le sol ; les pertes sont d'autant plus grandes que les ricins sont plus hauts.

Il semble que l'on soit satisfait des récolteuses réalisées actuellement. Celles portées coûtent environ 7.000 $, tandis qu'une automotrice atteint 15.000 $. (Il ne s'agit plus, comme en 1951, d'adaptation sur moissonneuse-batteuse all crop mais bien de machines spécialisées dans la récolte du ricin.)

Les A.A. terminent cette brochure de vulgarisation par des considérations botaniques sur le ricin, notamment sur la disposition des inflorescences.

15-322

DIJKMAN (M. J.). — **La *Leucaena glauca* como una planta prometedora para la agricultura de el Salvador** (*Leucaena glauca*, plante prometteuse pour l'agriculture salvadorienne). Ministerio de Agricultura Ganaderia (Santa Tecla), *Boletin Técnico* n° 22, novembre 1958, 17 p. 2 fig.

L'Instituto Salvadoreño de investigaciones do café (I.S.I.C.) a entrepris dans les plantations de caféiers des essais avec *Leucaena glauca* BENTHAM, espèce de *Leucaena* la plus connue et qui a été introduite au Salvador en 1947.

L'auteur présente dans cette brochure l'intérêt et les inconvénients de cet arbre.

Caractéristiques favorables :

Le système radiculaire de *Leucaena glauca* comprend une racine centrale, vigoureuse, croissant rapidement en profondeur. Il est capable d'aérer un sol compact et il fixe bien l'azote, chaque fois que la bactérie qui forme les nodules fixant cet élément se trouve dans le sol. Grâce à son système radiculaire, *Leucaena glauca*, extrait des éléments nutritifs de régions non atteintes par les autres plantes, peut pousser sur des pentes très fortes, résiste aux vents violents, contribue à la lutte contre l'érosion et à la conservation de l'eau. En conditions normales, le système radiculaire de *Leucaena glauca* n'entre pas en concurrence avec celui des autres arbres.

Leucaena glauca contribue à la reconstitution du sol, car il extrait des éléments nutritifs des couches inférieures et les dépose sur la couche superficielle au moment de la chute des feuilles et après les tailles, qu'il supporte très bien. Une expérience faite à Java a montré que, dans une plantation de caféiers, *Leucaena glauca* fournit à ces derniers la quantité de matière organique dont ils ont besoin.

Dans les plantations pérennes, *Leucaena glauca* constitue un ombrage assurant une lumière diffuse et pouvant être réglé par la taille. Il est très avantageux dans les premières années de plantation et pousse dans les conditions les plus diverses. *Leucaena glauca* peut fournir un aliment au bétail et donne un bois dur à grain fin qui constitue un bon combustible utilisé dans les usines de traitement du thé, du café, du cacao.

Par contre, *Leucaena glauca* présente aussi quelques inconvénients :

Sa croissance est lente au départ et il faut bien préparer les sillons de plantation ; il faut également désherber toutes les deux ou quatre semaines pendant les trois à six premiers mois (à la main ou mécaniquement). Il est très prolifique et, dans les plantations de caféiers et de cacaoyers, il faut arracher les plantules.

Leucaena glauca peut être l'hôte de champignons des racines et d'insectes. Ces champignons sont : *Fomes lignosus* Kl, *Rosellinia bunodes* (B et BR) SACC, *R. arcuata* (PETCH) et *Ganoderma pseudoferreum* (WAKEF) ; ils s'attaquent tous au théier, mais ne semblent pas être transmis au caféier.

En Indonésie, *Leucaena glauca* est l'hôte de deux insectes nuisibles du caféier : *Pseudococcus riso* (au-dessus de 600 m d'altitude) et *Ferrisia veigata* CKLL, qui se nourrissent des jeunes gousses que donne *Leucaena glauca*. On a sélectionné des variétés qui n'en produisent pas : *L. pulverulenta* et *L. glabrata rose*.

Enfin, au niveau de la mer et sur sol acide, *Leucaena glauca* a tendance à demeurer au stade arbuste. Cette croissance peut être améliorée par hybridation avec *L. pulverulenta* et *L. glabrata*.

L'auteur montre que les avantages offerts par *L. glauca* sont supérieurs aux inconvénients qu'il pré-

sente et termine son étude en donnant quelques conseils pour sa culture : il se reproduit facilement par semences et par boutures. Dans des caféières, des plantations de *Leucaena glauca* en sacs de polyéthylène et en mottes réussirent à 100 % à Santa Tecla et à Santa Ana.

15-323

BODARD (M.), PUJOL (R.). — **Sur deux *Cola* mal connus de Guinée Française.** *Journal d'Agriculture Tropicale et de Botanique appliquée*, Paris, t. V, nos 8-9, 1958 (août-septembre), p. 589-92, 6 fig., bibliographie de sept références.

Au cours d'une mission qu'il fit en Guinée, l'un des auteurs récolta des échantillons de deux *Cola* dont certains caractères restent à préciser : le *Cola simiarum* SPRAGUE, ex BRENAN et KEAY et le *Cola nitida* sub. sp. *pallida* A. CHEV.

Cola simiarum

Les auteurs font une description détaillée du port, des inflorescences et des fruits du *Cola simiarum*, description qui complète celle de BRENAN et KEAY.

Voici quelques-uns des caractères de ce cola : *C. simiarum* est un arbre de très grande taille (jusqu'à 33 m). Son tronc est droit, mais se vrille sur toute sa hauteur en une vaste spirale. Les rameaux latéraux sont constitués par des sympodes. La nervation des feuilles est analogue à celle de *Cola nitida*. Les inflorescences sont concentrées à l'extrémité des rameaux et se présentent sous trois formes :

Des racèmes, inflorescences terminées par une fleur mais dont les degrés de ramifications s'atténuent de bas en haut (32,5 %).

Ce même type de racèmes mais dont la fleur terminale est remplacée par un bourgeon (30,5 %).

Des rameaux-inflorescences, la base de ceux-ci se comporte comme des racèmes, mais le sommet se transforme en rameau portant feuilles et bourgeons et assurant d'ultérieurs cycles végétatifs (27 %).

Pour la première fois, les auteurs ont rencontré chez un *Cola* la présence d'un disque situé, soit à la base de l'androphore dans la fleur mâle, soit sous le gynécée dans les fleurs hermaphrodites.

Etalés en étoile, les follicules sont au nombre de trois à cinq. La graine est constituée par deux téguments dont l'externe est épais, gélatineux, entourant deux cotylédons charnus, légèrement mucilagineux.

Cola nitida sub. sp. *pallida* A. CHEV.

Les auteurs donnent tout d'abord la diagnose très précise du fruit du *Cola nitida* faite par CHEVALIER, puis soulignent les caractères distinctifs du cola qu'ils ont observé et qui semble être une sous-espèce différente morphologiquement du *Cola nitida* et de ses trois autres sous-espèces : *alba, rubra, mixta.*

Ses caractères principaux sont : la couleur et la forme du fruit à maturité et la consistance des téguments de la graine.

Le follicule est orangé à maturité et reste pubescent dans les sinus de la paroi ; il n'est jamais déhiscent malgré sa paroi mince (0,5 cm). La graine est entourée par un tégument très épais (1 cm), coriace, glutineux, et présente en coupe une réfringence brillante. Les cotylédons ne présentent pas de surface plane mais s'imbriquent irrégulièrement.

Ces deux *Cola* : *simiarum* et *pallida* constituent en Guinée des plantes nourricières importantes des insectes nuisibles aux colatiers. Leurs follicules sont peu ou pas récoltés.

15-324

STOFFELS (E. H. J.). — **La taille et la cueillette du théier d'Assam.** *Bulletin agricole du Congo Belge et du Ruanda-Urundi* (Bruxelles), vol. L, n° 3, juin 1959, p. 675-85. schémas, photos.

Dans cette étude, l'auteur décrit les systèmes de taille Assam, Assam modifiée (employée au Kivu) et de taille hollandaise et montre qu'il y aurait peut-être intérêt à appliquer ce dernier système au Kivu au lieu de l'Assam modifié. Ses descriptions sont accompagnées de schémas et de photos.

LE SYSTÈME ASSAM

Le système de taille Assam est adapté au climat typique du Gange, qui comprend une période chaude et humide pendant laquelle les théiers croissent, et une saison sèche et froide au cours de laquelle les théiers ne produisent plus et perdent même leurs feuilles. C'est à ce moment que le planteur fait, chaque année, une taille de production.

Tailles de formation :

Première taille : elle ne porte, en principe, que sur les théiers dont le tronc atteint, à environ 15 cm du collet, un diamètre minimum de 2 à 3 cm et dont les branches ont la grosseur d'un doigt. Cette taille est pratiquée lorsque 80 % des sujets remplissent ces conditions ; en attendant, les arbustes les plus avancés sont étêtés à 1 m-1,20 m au-dessus du sol. La première taille se fait vers trois à quatre ans : pratiquement, une équipe rabat tous les théiers à 40 cm de hauteur et des spécialistes suivent pour tailler la charpente ; ceci s'effectue en fin de saison sèche. Dès que les rejets atteignent 90 cm de hauteur, on procède au premier « tipping », soit six mois à un an après la taille.

Dans le système Assam, on cueille sans compter les feuilles tout ce qui dépasse le niveau de la table ; les récolteurs passent lorsque les « pekoe » plus deux feuilles peuvent être coupés ; au centre du buisson, la cueillette s'effectue alors sur le « kepel » ou feuille rudimentaire.

Deuxième taille : elle a lieu l'année suivante ; on taille à 50 cm du niveau du sol et le « tipping » se pratique à 90 cm.

Troisième taille : un an après la seconde à 56 cm, « tipping » à 90 cm.

Quatrième taille : un an après la précédente, à 60 cm, « tipping » à 90 cm.

Tailles en « top pruning » :

Dès la cinquième année de plantation, on enlève chaque année 20 à 30 cm de jeune bois, en laissant environ 10 cm de bois de l'année, le « tipping » s'exécute toujours à 90 cm.

Taille de régénération :

Cette taille est nécessaire lorsque l'arbuste a atteint dix, douze ans ; elle se fait en dessous des chicots, dans le bois « propre ».

LE SYSTÈME ASSAM MODIFIÉ

Le Kivu jouit d'un climat très différent de celui du Gange ; le théier ne subit pas de période de repos et produit de façon continue. Une taille annuelle réduirait inutilement la production. Aussi, la taille Assam a-t-elle été modifiée : elle s'accomplit dès que les tiges ont la grosseur d'un doigt au niveau de la taille précédente, soit successivement à 61,5 - 62,5 - 64 - 65 cm, etc..., et si possible à un intervalle de deux ou trois ans. Entre temps, les buissons deviennent trop hauts et la cueillette difficile, si bien que l'on est obligé de pratiquer un ou plusieurs « skiff ».

LE SYSTÈME HOLLANDAIS

Le théier se recèpe à 15 cm au-dessus du collet dès qu'il est capable de donner des rejets vigoureux. Il atteint alors les dimensions mentionnées pour la taille Assam et les mêmes indications préliminaires sont à observer.

Tailles de formation :

Première taille : lorsque le théier a été planté en stump de deux ans ayant la grosseur du pouce, elle peut s'effectuer deux à deux ans et demi après la mise en place ; les branches latérales qui vont constituer la charpente doivent au moins avoir 2 cm de diamètre. Le tronc ayant été recépé à 15 cm, les grosses branches

sont sectionnées à 30 cm au-dessus du sol, niveau de la première taille, ce qui détermine la table de cueillette à 55 cm au-dessus du sol.

Deuxième taille : elle se pratique six ans après la plantation, 10 cm plus haut que la précédente. On observe les mêmes critères que pour la première taille.

Le but de ces deux tailles de formation est de constituer la charpente du théier.

Taille de production :

Cette taille a pour but de rabaisser périodiquement la table de cueillette qui doit être comprise entre 50 et 90 cm. Elle est pratiquée tous les deux ou trois ans avant que les branches de charpente perdent leurs rameaux.

Taille de régénération :

Lorsque le bois ne rejette plus suffisamment, les arbustes sont rabattus à 35-40 cm.

La cueillette

Dans le système hollandais, on cueille le « pekoe » (bourgeon terminal) plus deux ou trois feuilles et on laisse toujours une feuille au-dessus du « kepel » (feuilles rudimentaires). Le système Assam consiste à cueillir en maintenant la table horizontale, soit à couper les rejets sur les préfeuilles.

Après avoir comparé les systèmes Assam et hollandais, l'auteur conclut qu'il est imprudent d'appliquer le système Assam dans les zones peu fertiles et là où le théier produit toute l'année. La taille et la cueillette hollandaises ont été l'objet de longues et rationnelles expérimentations en Indonésie ; il semble raisonnable de les adopter dans les pays jouissant d'un climat analogue. Des expériences rationnelles, menées dans les différentes zones théicoles au Kivu sont nécessaires pour préciser les méthodes à utiliser dans cette région.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte. Phytopharmacie

15-325

Crop spraying and dusting at nearly 100 miles per hour (Traitements phytosanitaires à près de 160 km/h) *Farm implement and machinery review*, Woodford Green, vol. 85, nº 1014, octobre 1959, p. 818-22, 4 ph.

Il s'agit du compte rendu de démonstrations, qui se sont déroulées à la suite d'une Conférence Internationale sur l'aviation agricole tenue au Collège Aéronautique de Granfield, dans le Bedfordshire.

En Grande-Bretagne et en Europe environ deux cents appareils opèrent en agriculture.

Parmi ceux présentés se trouvait le Workmaster (déjà signalé). L'Agricola, du même constructeur, était présenté également. D'une charge utile de 1.435 lb (650 kg) il a un rayon d'action de 240 miles (380 km) et une vitesse de croisière de 115 miles (180 km/h). Il existe en différentes versions : poudreur ou atomiseur, soit avec réservoirs d'ailes, soit avec réservoir dans la cellule, ou mixte poudreur-atomiseur. Le changement de formule est très rapide.

Autre modèle présenté le Prospector. Parmi ses avantages en agriculture il faut noter la faible distance de décollage et d'atterrissage. Le moteur est un « Lycoming » 295 Ch. La rampe, de plus de 12 m, comporte soixante-dix jets. La vitesse en épandage est de 125/130 km/h, la largeur de la bande traitée est de près de 25 m.

Un « Tiger Moth », de Havilland, DH 82 A, équipé d'un moteur « Gipsy Major IF », de 145 Ch, et d'un réservoir de 200 l devant le pilote. La pompe est un modèle centrifuge « Agavco AT/1 », entraînée par un ventilateur à cinq pales. La vitesse est de 110 à 120 km/h, la bande traitée fait 12 m sensiblement.

La Société Airspray (Colchester) Ltd dispose d'un « Gipsy Major I », de 125 Ch. Son réservoir d'insecticide fait 180 l. Il est placé à côté du pilote. La pompe, actionnée par ventilateur, est une « Stuart Turner », qui épand par une rampe de 9 m et deux atomiseurs. La vitesse est de 65 km/h et la bande traitée fait 13,30 m. Cet appareil, en version agricole, est dérivé du précédent (Tiger Moth) et est, sans doute, le moins cher de sa catégorie (1.270 £ soit 17.800 NF nu). L'équipement défense des cultures (réservoir, soupape de sûreté, pompe centrifuge, tuyauteries, supports, jets...) coûte 325 £ (4.550 NF) ; soit 22.350 NF pour l'ensemble.

Il y avait des « Auster Jib », fabriqués par « Fison-Airwork » Ltd, ils peuvent pulvériser ou poudrer de même que les « Workmaster » et « Agricola » de la même firme.

La de Havilland Aircraft of Canada Ltd a fait une version agricole de son « Beaver », à moteur « Alvis Leonides » de 55 Ch, pouvant emporter 680 l. Le réservoir est dans la cabine, derrière le pilote. Les pompes sont des « Britten-Norman », les organes d'épandage (deux atomiseurs) se trouvent un sous chaque aile.

Un avion tchèque « L 60 Brigadyr », de chez Omnipol, à moteur 220 Ch « Praga Doris » était présenté. Sa rampe de 8,2 m couvre une bande de 22 m, à 100-120 km/h. Son équipement comporte un indicateur de débit, de pression du liquide et de capacité.

Il y avait encore deux « Pawnee » de chez Piper Aircraft Co, des Etats-Unis. Chacun équipé d'un moteur Lycoming de 150 Ch.

Parmi l s **hélicoptères** il y avait deux Hiller « UH 12 C », à moteur « Franklin ». Ils emportent, en deux réservoirs égaux, une charge totale de 225 l. La pompe, entraînée par courroie, alimente une rampe de 9,60 m et des jets « anti-gouttes » débitent 70 à 90 l/mn à 65 km/h sur une largeur de 16 m.

L'A. signale encore un « Bell 47 G », de fabrication américaine, doté d'un moteur Franklin de 200 Ch, pouvant emporter 180 l en deux réservoirs de 90 l. La pompe est centrifuge. La rampe de 6,60 m couvre une largeur de 13,5 m à 50-65 km/h.

Parmi les hélicoptères européens présentés se trouvait le Kolibrie « H 3 », à deux réacteurs de rotor. Il peut emporter 200 l. La barre de pulvérisation de 20 m permet, avec ses vingt-quatre jets, d'effectuer l'épandage à une allure de 50 km/h.

On remarquait également un « Djinn » SO-1221 à turbine Palouste IV, de 240 Ch. Il peut emporter 165 l. Une pompe centrifuge et une rampe de 11 m à trente-six jets assurent la couverture d'une bande de 18 m, à 75 à 100 km/h.

Phytopathologie

15-326

Brown (J. C.), Holmes (R. S.) Tiffin (L. O.). — **Hypotheses concerning iron chlorosis** (Hypothèses concernant la chlorose ferrique). *Soil Sc. Soc. Am. Proc.* (Madison), 1959 (mai-juin), 23, 3, p. 231-4, 4 fig., 1 tab., bib. (15 réf).

Etude des manifestations, sur plusieurs espèces végétales et sur plusieurs types de sols, de la chlorose ferrique. On peut distinguer deux types de chlorose :

1) Une déficience en fer, aggravée par un mauvais équilibre des microéléments, semble être la cause de la chlorose. On a pu observer que les extraits de sols, où se manifestait la chlorose, avaient un rapport Fe/Cu + Mn plus bas que ceux sans chlorose.

2) La chlorose du soja a pu être attribuée à un excès de P et Ca assimilables. Toutefois, les diverses souches utilisées réagissent de façon différente.

Les moyens de lutte contre la chlorose sont : la création de variétés résistantes, la fabrication économique de chélates se prêtant à l'application au champ, des engrais spécialement étudiés, et des pratiques culturales adéquates.

A. C.

15-327

Baba (I.). — **Methods of diagnosing « akiochi », iron and hydrogen sulphide toxicity in the wet-zone rice fields of Ceylon** (Méthodes de diagnostic de la maladie « akiochi », la toxicité ferrique et sulfhydrique dans les rizières de la zone humide à Ceylan), *Tropical Agriculturist* (Peradenya), 1958 (oct.-déc.), vol. LXIV, nº 4, p. 231-6, bibliographie de trois références.

A) **Diagnostic de la toxicité du fer dans les rizières.** Diverses maladies physiologiques du riz semblables se rencontrent dans diverses régions : akagare au Japon, mentek à Java, penyakit mereh en Malaisie et bronzing à Ceylan.

Le bronzing est, suivant l'auteur et Ponnamperuma, Bradfield et Peech, lié à l'absorption par le riz de fer ferreux. Ce fer ferreux peut être mis en évidence en traitant le plant par l'ortho-phenenthroline.

La présence de fer ferreux dans le sol peut avoir un effet toxique sans que la brunissure soit visible.

L'auteur donne deux méthodes permettant de détecter la toxicité du fer.

Diagnostic basé sur l'observation du sol. La toxicité se manifeste surtout dans des rizières en terrain sableux ou limono-sableux, situées en contre-bas de plantations de théiers ou d'hévéas, elles-mêmes situées en terrain latéritique acide ; les eaux d'infiltration, qui ont traversé ces latérites, réapparaissent sous forme de sources dans les terres basses à une acidité de pH 5,0 à 5,8. Enfin on peut observer la présence d'un film rouille à rouge de fer oxydé à la surface des canaux d'irrigation.

Diagnostic basé sur les caractéristiques de la récolte. Le bronzing se manifeste surtout au tallage, cinq à sept semaines après le semis, et à l'épiaison. Les plants atteints présentent des racines rugueuses et brun-rouge foncé, elles sont courtes et ont peu de racines secondaires. Si, après avoir coupé longitudinalement la partie inférieure du plant arraché, on y pose deux à trois gouttes de solution d'ortho-phenenthroline à 0,2 % on constate une coloration rouge due à la présence d'ions Fe^{++}.

B) **Diagnostic d'« akiochi » et de la toxicité sulfhydrique.** Akiochi, qui atteint 20 % des surfaces consacrées au riz au Japon, est causé par une déficience en silice, potasse, manganèse et magnésium et par la présence de SH_2 dans le sol.

On indique deux méthodes de diagnostic de cette maladie.

Diagnostic basé sur les propriétés du sol : sols sableux ou limono-sableux, pauvres en fer ou sols mal drainés et contenant trop de matière organique.

Dans le premier cas on détecte SH_2 en plaçant un peu de sol dans un Erlenmeyer et en observant le noircissement d'un papier imprégné d'acétate de Pb introduit dans le goulot.

Dans le second cas on observe un film de fer huileux à la surface du sol.

Diagnostic basé sur les caractéristiques de la récolte :

a) les plants ont au début de leur développement une vigueur presque normale, les feuilles sont souvent pendantes. Dans les derniers stades, la croissance est retardée et les talles stériles s'accroissent. Dans les sols marécageux, le développement est défectueux dès le début,

b) les plants ont les tiges, les épis et les entre-nœuds supérieurs courts,

c) le nombre d'épillets par épis est diminué ; il y a accroissement de la stérilité,

d) le poids de grain et le rapport poids de feuille sur poids de tige sont faibles,

e) les grains de paddy perdent leur éclat et présentent des taches sombres,

f) les grains sont de qualité médiocre,

g) les feuilles de la base meurent jeunes.

Enfin les racines commencent à pourrir dès la formation du premier épi. Le plant s'arrache facilement. Les racines sont blanches ou noires ; la coloration noire est due à du sulfure de fer colloïdal.

Au Japon l'helminthosporiose est fréquemment associée à l'akiochi. A Ceylan d'autres maladies cryptogamiques apparaissent en même temps.

15-328

Jennings (P. R.). — **Gulfrose, una nueva variedad de arroz resistente a la « Hoja blanca »** (Gulfrose, une nouvelle variété de riz résistant à la « Hoja blanca »). *Agricultura Tropical*, Bogota, 1960 (mars), vol. XVI, nº 3, p. 167-70, bibliographie d'une référence.

Le gulfrose, nouvelle variété obtenue à Beaumont (Texas) d'un croisement entre « Bruinmissie Seleccion » et Zenith, apparaît comme l'une des meilleures en ce qui concerne les caractéristiques demandées par l'agriculteur, l'usinier et le consommateur de riz à grain demi-long. Ses rendements sont comparables à ceux de Nato, Zenith et Century Patna 231. Ces qualités ajoutées à la résistance à la « Hoja blanca » et au « Brusone » sont le motif d'une importante demande de semences.

15-329

Loebenstein (G.), Harpaz (I.). — **Virus diseases of sweet potatoes in Israel.** (Maladies à virus des patates douces en Israel.) *Phytopathology*, Baltimore, 1960 (fév.), vol. 50, nº 2, p. 100-4, 8 fig., bibliographie de onze références.

Les patates douces, cultivées en Israël depuis 1959, principalement pour l'amidon et la farine, ont vu leurs rendements décroître de façon importante. Des maladies à virus ont été suspectées. Les informations concernant les maladies à virus de la patate dans le monde sont peu abondantes. En Amérique, on a décrit le « feathery mottle disease » marbrure en plumage et la maladie du liège interne. D'Extrême-Orient on a signalé deux maladies semblables « witches broom » et « dwarf ». Dans l'Est Africain, Sheffield a observé deux virus désignés par A et B.

Les observations faites en Israël ont montré trois virus distincts, au moins pour les deux premiers, donnant les maladies désignées par « vein clearing » décoloration des nervures, « ringspot » taches circulaires et « leaf pucker » feuilles ridées.

Les symptômes du « vein clearing » sont les suivantes : au début, apparition de petites taches entre les nervures principales mais liées à des nervures secondaires, les taches se concentrent ensuite autour des nervures plus importantes pour donner enfin une décoloration complète de celles-ci.

Tous les essais de transmission mécanique ont échoué. Le virus se transmet par greffage. Des divers insectes vecteurs essayés, seul *Bemisia tabaci* transmet la maladie.

Dans quelques cas, les symptômes observés sont différents de ceux décrits ci-dessus, on a pu distinguer, du type « vein clearing » proprement dit, le « chlorotic streak », le « medianchlorosis » et l'« angular spot ».

Des essais de greffage croisé (greffon × porte-greffe) présentant ces symptômes différents n'ont jamais montré une accumulation des symptômes. La plante prend, dans tous les cas, le symptôme du porte-greffe sauf lorsque celui-ci est sain, alors toute la plante prend le symptôme du greffon.

Les symptômes du « ringspot » sont caractérisés par des taches circulaires de 4-5 mm de diamètre devenant chlorotiques. Les symptômes sont particulièrement nets dans la variété japonaise Gokoku. La transmission mécanique de ce virus par inoculation de sève n'a pas été possible mais elle l'est par greffage. L'insecte vecteur est *Myzus persicae*.

Le greffage de plants atteints de « ringspot », sur porte-greffes atteints de « vein clearing », fait apparaître, sur les feuilles du sujet, des lésions nécrotiques

dues à l'infection complexe des deux virus.

La maladie du « leaf puker », qui apparaît principalement en saison froide, paraît être due à un troisième virus, mais des investigations complémentaires sont nécessaires pour l'affirmer.

15-330

LOEBENSTEIN (G.). — **Identifying two sweet potato viruses with paper chromatography.** (Identification de deux virus de la patate douce avec du papier chromatographique.) *Phytopathology*, Baltimore, 1960 (fév.), vol. 50, nº 2, p. 98-9, 2 fig., bibliographie de six références.

Parmi les patates douces cultivées en Israël plusieurs maladies à virus ont été observées, parmi lesquelles deux groupes distincts ont été identifiés : l'un, virus décolorant les nervures, dont on a observé un type et trois lignées différentes, et l'autre, le virus des taches circulaires. Ces virus n'étant pas transmissibles mécaniquement et leurs symptômes étant masqués par les fortes températures d'été, c'est-à-dire pendant la majeure partie de la saison de culture, leur identification nécessite le greffage du plant suspect sur un plant sain. Aussi a-t-on cherché une méthode d'identification plus rapide.

La méthode décrite ici est une analyse chromatographique des protéines de la sève. Celle-ci provenant des dix plus jeunes feuilles de la plante.

Sur le chromatogramme la sève des plantes malades donne une tache accompagnée d'une traînée, alors qu'aucune traînée n'est visible dans le cas de plants sains, ne montrant dans ce cas aucun mouvement des protéines.

La traînée absorbant l'ultraviolet dans la zone de 265 ppm, on pense qu'elle pourrait contenir les nucléoprotéines du virus.

La distinction entre les deux groupes de virus est également aisée.

Pour le premier, décoloration des nervures ainsi que pour ses diverses variétés : raies chlorotiques, taches anguleuses et chlorose médiane. La valeur RF, déterminée à 21° C, a toujours été 0,53. Dans le second, taches arrondies, le RF était de 0,67.

15-331

THRESH (J. M.). — **The spread of virus disease in cacao** (La propagation de la maladie à virus du cacaoyer). West African Cocoa Research Institute, Tafo, *Bulletin technique*, nº 5, (1958). 36 p.

Cette brochure contient une étude très fouillée sur la propagation des maladies à virus du cacaoyer et plus particulièrement sur celle du « swollen shoot ».

Le « swollen shoot » se propage par l'intermédiaire de cochenilles qui viennent de différentes sources d'infection et créent de nouveaux foyers. L'extension a généralement lieu soit à partir des arbres atteints, soit à partir des cabosses récoltées ou emportées comme semences par les planteurs. Dans l'Ouest Africain, les arbres indigènes peuvent être des foyers d'infection à partir desquels la maladie se propage.

C'est à la progression des vecteurs « de proche en proche » qu'est essentiellement due l'augmentation continue de la surface des foyers de « swollen shoot ». Les nouvelles infections apparaissent au voisinage des arbres montrant déjà des symptômes. Cette extension est due au passage d'arbre en arbre, par l'intermédiaire du feuillage, des cochenilles non encore adultes. Les cochenilles à l'état de nymphes peuvent aussi être dispersées par les vents et donnent alors naissance à de nouveaux foyers assez éloignés des premiers.

Mais « cette progression par bonds » est moins fréquente et, en règle générale, la plupart des infections sont groupées autour d'un premier foyer et leur incidence décroît à mesure que la distance augmente.

La vitesse de propagation dépend du nombre de cochenilles qui passent des arbres infectés aux arbres sains. Ce nombre varie avec les saisons et avec plusieurs autres facteurs influençant le volume, la composition, la distribution et le comportement de la population vecteur. Cependant, la proportion de cochenilles actives viruliféreuses dépend du temps que celles-ci ont passé sur la plante infectée, des virus qui s'y trouvent, et de la rapidité avec laquelle elles atteignent les arbres sains.

Des observations mensuelles, faites au Nigéria, ont montré qu'il existe une relation entre le nombre annuel de nouvelles infections et le nombre d'arbres apparemment sains, qui étaient en contact avec des arbres infectés à la fin de l'année précédente. Ainsi le nombre de nouvelles infections se produisant, au cours d'une année, autour d'un foyer croît jusqu'à un maximum puis diminue lorsque la plupart des arbres sont infectés. La progression est relativement plus rapide autour des petits foyers que des grands.

Comparativement à celles d'autres virus, la propagation du « swollen shoot » est lente et la maladie peut être aisément jugulée lorsqu'il s'agit de foyers peu étendus. L'arrachage des plants malades et l'application d'insecticides sur les plants sains environnants, en vue de détruire les cochenilles, constituent un moyen de lutte efficace.

15-332

WEILLE (G. A. de). — **Blister blight control in its connection with climatic and weather conditions.** (La lutte contre la cloque du théier dans ses relations avec les conditions climatiques et météorologiques.) *Archives of Tea Cultivation*, vol. 20, nº 1, 1959 (juin), p. 1-116.

Après avoir rappelé l'histoire du développement de la cloque du théier (*Exobasidium vexans* MASSEE) en Asie et de son apparition à Sumatra en 1949, puis à Java en 1951, l'A., qui poursuit des recherches à la Station Expérimentale de l'AVROS à Medan, examine l'incidence des facteurs météorologiques sur la propagation et le développement du parasite. Reprenant et poursuivant les travaux de HUYSMANS, il parvient à déterminer, à la suite d'observations en laboratoire et sur plantation, les conditions qui favorisent ou contrarient la production, la dissémination et la germination des spores et arrive aux conclusions suivantes :

La formation et l'éjection des spores exige une humidité relative supérieure à 80 %. Les meilleures conditions de germination sont : un état hygrométrique égal ou voisin de 100 % et une lumière atténuée. Toute diminution de l'humidité ralentit la germination, qui ne se produit plus en dessous de 90 %. La pleine lumière du jour retarde également la germination.

La croissance du tube mycélien demande des conditions semblables, mais peut cependant se poursuivre tant que l'humidité relative est supérieure à 70 %.

Une température relativement élevée active le développement du champignon.

Le champignon ne résiste pas à un degré hygrométrique inférieur à 50 %, à une température supérieure à 35° C, ou à l'action des rayons ultraviolets.

S'appuyant sur ces faits, l'A. estime que le facteur limitant des attaques de cloque le plus important et le plus facile à évaluer est l'**insolation**, qui agit tant par son action directe qu'en réduisant l'humidité relative.

Il propose une méthode de prévision des dangers d'infection basée sur un indice du taux d'insolation pendant la période de contamination. Cet indice qu'il désigne sous le sigle SVR (= Sun Valuation Rate) est calculé en tenant compte que :

L'effet fongicide est d'autant plus prononcé que la durée journalière de l'insolation est plus longue.

Les insolations, qui surviennent dans la période de germination et de croissance des tubes, sont plus efficaces que celles qui ont lieu pendant la sporulation ou à la fin de la phase d'infection.

L'action fongicide des radiations solaires augmente avec l'altitude.

En appliquant aux insolations journalières les coefficients de correction appropriés, on obtient un chiffre qui permet de se rendre compte de l'imminence d'une attaque et par conséquent la nécessité d'un traitement

chimique. Ainsi, pour une altitude de 800 m, il est conseillé de traiter par poudrage pour un SVR < 40 et par pulvérisation lorsqu'il s'abaisse au-dessous de 25.

Dans la dernière partie de l'article, l'A. examine les résultats obtenus grâce à l'utilisation de ce système d'avertissement, qui semble en effet donner de meilleurs résultats, que ceux préconisés par MOMBARY, HUYSMAN ou VAN DER KNAAP.

A la suite de ces contrôles, l'A. en arrive, pour finir, à une simplification du SVR pour en faire une méthode d'avertissement encore plus facile à employer. Il estime en effet que la correction des heures d'insolation journalière n'apporte pas un élément important des variations et peut par conséquent être supprimée.

Employer la durée totale d'insolation journalière.

Seules les durées plus courtes que une heure sont réévaluées ; elles deviennent 1. Les durées plus longues restent inchangées.

Le SVR est calculé suivant la formule

$$SVR = a_1 + a_2 \pm a_3 \pm 2b_1 + 2b_2 + 2b_3 + C$$

où, $a_1a_2a_3$ désignent les trois premiers jours de la période d'insolation,

$b_1b_2b_3$ les trois journées suivantes affectées du coefficient 2 en raison de l'importance de l'effet d'insolation,

C la septième journée.

Appliquer la côte d'alerte suivant les conditions d'altitude et d'exposition.

15-333

WEILLE (G. A. de). — **A treatise on chemical control of blister blight.** (Un traité de lutte chimique contre la cloque du théier.) *Archives of Tea Cultivation*, vol. 20, nº 1, 1959 (juin), p. 117-60.

Après un examen général des traitements chimiques, qui peuvent être appliqués à la cloque du théier, et l'étude des appareils et produits utilisés pour cela, l'A. compare les poudrages aux pulvérisations et arrive aux conclusions suivantes :

Pour une attaque sévère, les pulvérisations sont plus efficaces que le poudrage, mais pour des attaques légères et sporadiques les poudrages sont non seulement suffisants mais même préférables.

Les traitements doivent être appliqués sans retard en utilisant le système d'avertissement SVR.

L'intervention doit être aussi rapide que possible (trois à quatre jours) ce qui impose pour les grandes plantations un équipement très important et puissant.

Les fongicides cupriques inorganiques sont toujours en tête dans le domaine de la lutte contre la cloque en raison de leur efficacité et de leur prix modéré.

Les essais ont donné les résultats suivants :

	Feuilles atteintes par la cloque
préparation cuprique	6,4 %
« non cuprique	12,7 %
témoin	21,1 %

L'oxychlorure de Cu est le produit le plus employé. Les fongicides cupriques ordinaires ont l'avantage de ne pas effecter le goût du thé.

Il faut cependant prendre garde que la quantité de cuivre déposée sur les feuilles ne dépasse pas le taux de tolérance pour la consommation humaine qui est de 150 ppm.

Si le thé est récolté le lendemain d'un poudrage ce taux peut facilement être dépassé. Le risque d'intoxication est cependant faible, car dans la pratique les thés provenant de différents lots de la plantation sont mélangés au cours de la préparation et du triage.

Il vaut mieux cependant éviter de traiter les plantations la veille ou l'avant-veille de la cueillette.

15-334

WEILLE (G. A. de). — **The adaptation of tea cultivation to the occurence of blister blight** (Adaptation des méthodes de culture du théier en fonction de la présence de la cloque). *Archives of Tea Cultivation*, vol. 20, nº 1, 1959 (juin), p. 161-92.

L'A. étudie les modifications à apporter aux anciennes méthodes de culture pour empêcher ou réduire les dégâts causés par la cloque, qui s'appuient sur les connaissances acquises, sur les conditions de propagation et de développement de la maladie (voir analyses précédentes), il propose des méthodes qui ont essentiellement pour objet d'améliorer l'aération et l'éclairement des plantations, afin d'abaisser l'état hygrométrique et d'augmenter l'action des radiations solaires.

Les principales recommandations sont les suivantes :

1) Eclaircir ou tailler des arbres d'ombrage et même les supprimer complètement, surtout pour les plantations d'altitude.

2) Remplacer la méthode des binages sélectifs par une combinaison de binages nets et de fauchages. Utilisation des plantes de couverture basses telles que *Commelina nudiflora* ou *Stylosanthes gracilis*.

3) Adapter un cycle de cueillette à courte révolution, mais sans procéder pour autant à des cueillettes trop sévères sur la préfeuille.

4) Pratiquer la cueillette « en creux » et « suivant la pente » qui améliore l'aération de l'arbuste.

5) Procéder à un « tipping » précoce qui prépare la cueillette « en creux ».

6) Eviter les tailles en travers, qui laissent de nombreux rameaux feuillus et pratiquer une taille nette tout au moins au centre de l'arbuste.

Dans les régions très exposées aux attaques de la cloque la taille « en creux », qui dégage complètement le centre du théier, est conseillée.

Pour terminer l'A. rappelle les travaux poursuivis pour la recherche de clones plus rustiques et résistant mieux à la cloque et recommande la replantation de blocs entiers par voie de bouturage.

15-335

VENKATAKRISHNIAH (N. S.), DELVI (M. H.). — **Blast on rice in Mysore. Trials with fungicides for the control on the disease.** (La piriculariose du riz dans l'Etat de Mysore. Essais de fongicides en vue de lutter contre la maladie.) *Rice News Teller*, New Delhi, 1960 (janvier), vol. 8, nº 1, p. 16-8, bibliographie de huit références.

La piriculariose est particulièrement destructive dans l'Etat de Mysore. Ses attaques se manifestent dès la pépinière, sur les feuilles, au tallage, puis sur l'épi et les grains. Les pertes de rendement peuvent être de 10 à 50 %. La virulence de la maladie dépend des conditions climatiques, mais ses dégâts peuvent être diminués par des mesures sanitaires.

A ce sujet, des essais de pulvérisation et poudrage de divers fongicides ont été effectués de 1955 à 1959. Ces essais ont été faits avec quatre variétés de riz, sensibles à la piriculariose, sur parcelles fortement fumées (90 kg/ha d'azote) et avec repiquage tardif afin de favoriser la maladie.

Les traitements ont été faits un mois après le repiquage et répétés trente jours plus tard.

L'incidence de la maladie a été examinée sur des échantillons de feuilles prélevées au hasard au moment de la floraison.

Les traitements à la bouillie bordelaise ont donné, d'une façon générale, les meilleurs résultats. Certaines années cependant, d'autres traitements ont été supérieurs. En 1956-57, les poudrages Ceresan-chaux et les pulvérisations de Cuivre Sandoz ont donné de meilleurs résultats, le poudrage Ceresan-chaux a eu le meilleur effet sur le rendement, alors que les pulvérisations d'ultra-soufre et de bouillie bordelaise et les poudrages au soufre ont diminué principalement la rouille de la base de la panicule en 1957-58. En 1958-59, le traitement avec le Ceresan-chaux a eu le meilleur effet sur le rendement, tandis que les poudrages de soufre et les pulvérisations de Blitox-50 et de bouillie bordelaise étaient plus efficaces pour limiter l'étendue de l'infection.

Parallèlement à ces essais, une expérimentation chez les cultivateurs a été réalisée. Cette dernière a montré

la supériorité du poudrage Ceresan-chaux sur les autres traitements. La bouillie bordelaise, le cuivre Sandoz, le Blitox-50 et l'Ultra soufre, bien que moins efficaces, donnent des résultats meilleurs que les parcelles non traitées.

15-**336**

FANG (C. T.), REN (H. C.). — **A bacterial disease of rice new to China** (Une nouvelle maladie bactérienne du riz en Chine). *Acta Phytopathologica Sinica*, Agricultural College, Nanking, vol. 6, n° 1, 1960 (juin), p. 92, bibliographie de quatre références.

Une nouvelle maladie bactérienne du riz causant des dégâts considérables dans les cultures a été découverte dans les provinces du Nord-Est et de l'Est.

Cette maladie est caractérisée par l'apparition de taches allant du vert grisâtre au brun foncé sur le limbe et la gaine des feuilles aussi bien que sur les bractées des panicules.

On a pris dans différents endroits un certain nombre d'échantillons de feuilles pour les comparer et le résultat de ces investigations montre qu'il s'agissait bien d'une seule maladie due au *Pseudomonas oryzicola* décrit par KLEMENT en Hongrie en 1955.

15-**337**

NAUNDORF (G.). — **Die Monilia Krankheit bei *Theobroma cacao* L. mit besonderer Berücksichtigung der Ubertragung durch Baumwanzen und ihre Bekämpfung** (Étude de la moniliose du cacaoyer *Theobroma cacao* L. et plus particulièrement de son mode de transmission par les punaises des arbres et des moyens de lutte à employer). *Gordian*, Hambourg, LIX, 1412, 20 septembre 1959, p. 12 ; 1413, 15 octobre 1959, p. 13 ; 1414, 28 octobre 1959, p. 10.

La maladie provoquée par le champignon *Monilia roreri* CIF cause de graves dégâts dans les cacaoyères de Colombie et de l'Équateur. Le mode de transmission de cette maladie était encore mal connu et les moyens de lutte utilisés peu efficaces, c'est pourquoi l'auteur s'est penché sur le problème et a orienté ses recherches sur le mode de transmission du *Monilia*.

Après une description de la maladie, des méthodes de lutte habituellement employées, de ses observations ainsi que du matériel et des méthodes dont il s'est servi, NAUNDORF communique les résultats de son étude.

La transmission de la moniliose est indirecte et se présente sous trois formes différentes. Il peut s'agir :

D'une anémochorie. Les conidies sont transportées et disséminées par le vent.

D'une anthropochorie. L'homme lui-même est responsable du transport des spores.

D'une zoochorie. L'agent vecteur est la punaise *Mecistorhinus tripterus* F. qui introduit les spores dans une lésion qu'elle cause en suçant la sève de la plante. L'auteur donne quelques renseignements sur la biologie et la morphologie de cet insecte dont l'intervention n'avait pas encore été constatée.

Puisque les punaises jouent un rôle important dans la transmission du *Monilia*, pour lutter efficacement contre la maladie, il convient d'utiliser non seulement des fongicides, mais aussi des insecticides. L'emploi combiné de ces deux produits a donné des résultats très satisfaisants.

15-**338**

NUTMAN (F. J.). — **Evidence that the spores of coffee leaf-rust are not dispersed by wind** (Mise en évidence du fait que les spores de la rouille des feuilles de caféier ne sont pas dispersées par le vent). *Kenya Coffee*, Nairobi, novembre 1959, p. 451-3.

Avant la parution d'un article plus complet, rédigé par NUTMAN, ROBERTS et BOCK sur le mode de dispersion des spores d'*Hemileia vastatrix* responsables de la rouille des feuilles du caféier, l'auteur présente ici un bref compte rendu des recherches entreprises à ce sujet.

A la suite d'une étude sur la rouille des feuilles, les chercheurs furent amenés à mettre en doute l'opinion générale selon laquelle les spores du champignon sont transportées par l'air. Des travaux plus précis sur le mode de dispersion d'*Hemileia vastatrix* leur ont en effet montré que cette théorie était fausse.

Trois sortes d'expériences ont permis d'étudier la dispersion des spores :

1) Mesure directe du nombre de spores présents à l'unité de volume d'air. Le maximum obtenu fut de deux spores dans 250 pieds cubiques (7 m^3).

2) Direction de courants d'air de vitesse connue sur la surface de pustules mûres porteuses de spores. Des installations photographiques permettaient de compter le nombre de spores et d'observer tous leurs mouvements. On n'observa aucun déplacement de spore avant que la vitesse du vent ait atteint 12 miles/heure (19 km/h).

3) Exposition de branches ou de feuilles malades à des vents de différentes vitesses en plaçant derrière elles des lamelles collantes ou des collecteurs de spores.

Après ces expériences, on a pu conclure que les spores d'*Hemileia vastatrix* adhèrent très fortement les unes aux autres, ainsi que sur les pustules et ne peuvent que très rarement en être détachées par le vent. Si elles le sont leurs poids relativement élevé les empêche d'être transportées très loin. Le vent ne joue donc qu'un rôle très secondaire dans la dispersion de la rouille des feuilles de caféier.

C'est en observant le comportement des spores en présence de la moindre gouttelette d'eau que l'on comprend le véritable mode de dispersion d'*Hemileia vastatrix*. Au contact de l'eau, l'adhésion mutuelle des spores est aussitôt détruite. Ainsi dissociées elles peuvent être dispersées par les éclaboussures d'eau.

Il en résulte que la dispersion des spores d'*Hemileia vastatrix* s'effectue principalement pendant les fortes pluies lorsque l'eau ruisselle de feuille en feuille.

Cette importante découverte doit permettre de mettre au point de nouvelles méthodes de lutte. On sait maintenant qu'il est plus important d'éliminer les parties malades que de prévenir l'infection.

15-**339**

Van EMDEN (J. H.), Van SUCHTELEN (N. J.). — **Zeefvatensiekte en Koffiekanker.** (Phloemnecrosis et kanker du caféier). *De Surinaamse Landbouw*, Paramaribo, 1959, p. 111-4, vol. 7, n° 4.

Le flétrissement des arbres adultes est le symptôme de maladie le plus commun des caféiers de la Guyane hollandaise. Jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale, on ne put associer aucun organisme à cette maladie, exceptés des Flagellés que STAHEL observa dans les tubes criblés des arbres malades. En raison de la division anormale et des nécroses des tubes criblés, la maladie fut appelée « Phloem necrosis » (Nécrose du liber) par STAHEL.

Lorsqu'après la guerre, on entreprit de reprendre les plantations abandonnées, le flétrissement des vieux caféiers devint sérieux, les pertes atteignirent près de 40 %.

Van SUCHTELEN, qui étudia le problème, ne put trouver ni nécrose ni flagellés sur les arbres malades, mais il isola un champignon : *Ophiostoma coffeae* (ZIMMERMANN) Von ARX.

Inoculé artificiellement à de jeunes seedlings, ce champignon causa le flétrissement et la mort de ces derniers.

Bien que très frappant, ce type de flétrissement n'avait pas été observé avant la guerre. On peut donc penser que les champignons pathogènes n'ont été introduits que récemment dans la région. Cette hypo-

thèse est renforcée par le fait que la maladie fut découverte à la même époque au Venezuela, en Colombie, et à la Guyane hollandaise.

A présent, on rencontre dans les mêmes plantations, d'une part des arbres atteints par *Ophiostoma coffeae* et, d'autre part, des arbres atteints de « Phloem necrosis », maladie caractérisée par une division anormale des tubes criblés qui contiennent des flagellés, suivie d'une nécrose des tissus libériens.

Entomologie

15-340

KEN'ICHI KOJIMA, TADAYOSHI ISHIZUKA. — **On the potentiation of the effectiveness of malathion by DDVP against the adults of the green rice leafhopper *Nephotetttx bipunctatus cincticeps*** Uhler. (Renforcement de l'efficacité du malathion par le DDVP sur les adultes de *Nephotettix bipunctatus cincticeps* Uhler.) *Botyu-Kagaku*, Kyoto, 1960 (fév.), vol. 25, nº 1, p. 16-22, bibliographie de huit références.

Les auteurs relatent des expériences de laboratoire, où ont été étudiés les effets des mélanges de DDVP (0-2,2-dichlorovinyl-phosphate de 0,0 diméthyle) avec du malathion ou d'autres insecticides organophosphorés en émulsion sur les adultes *Nephotettix bipunctatus cincticeps* UHLER.

Des mélanges en différentes proportions ont été étudiés ; le xylène étant utilisé comme solvant, auquel était ajouté un agent émulsifiant.

L'efficacité des produits était donnée par les valeurs moyennes du temps au bout duquel 50 % des insectes sont tués (méthode de BLISS).

Les effets insecticides des mélanges ont été, pour certaines proportions de ces derniers, plus forts que ceux des insecticides seuls. Le DDVP seul ayant toujours sur cet insecte une action faible.

Le degré d'accroissement de l'efficacité de l'insecticide par l'adjonction de DDVP fut plus élevé avec le malathion qu'avec les autres organophosphorés et les proportions donnant le meilleur contrôle des insectes fut quatre parties de malathion pour une de DDVP.

L'effet de potentialisation ainsi observé est l'opposé du processus de détoxyfication.

Des essais ont été également faits sur la toxicité de différentes doses de malathion, de DDVP, et de leur mélange dans le rapport 4/1 sur des souris mâles en applications orales ou sous-cutanées. La toxicité du mélange malathion-DDVP s'est révélée dix fois plus grande que celle de chacun des produits seuls à des doses correspondantes pour l'administration orale, alors qu'aucune potentialisation des effets toxiques, ne s'est manifestée avec l'administration sous-cutanée.

15-341

SEN (A. C.). — **The incidence and control of the rice gundhy bug in Bihar.** (Incidence et moyens de lutte contre le « Gundhy bug » du riz *Leptocorisa varicornis*. F.) *Rice News Teller*, New Dehli, vol. 8, nº 2, 1960 (avril), p. 6, bibliographie de trois références.

Dans certains Etats de l'Inde le *Leptocorisa varicornis* F. (famille Coreidae, ordre Hemiptera) est le principal ennemi du riz. Cet insecte, nymphe et adulte, attaque les épis et suce le jus des grains qui se développent ; les grains vides à la récolte diminuent considérablement les rendements. Dans l'Etat de Bihar, il y a eu en 1952 et 1953 une forte épidémie, qui a atteint son maximum de mi-septembre à mi-octobre pour le riz « aus », principalement les variétés Ch. ; le riz « aman », qui fait 70 % de la récolte, a échappé à l'attaque par suite de sa période de floraison qui débute lorsque les insectes commencent à hiverner.

En dehors de la saison du riz, l'insecte hiverne sur *Blumea lacera* de novembre à février. Ensuite il se nourrit des manguiers de mars à avril, puis de *Panicum crusgalli* L. et plus tard encore des millets *Panicum miliaceum* L., *Eleusine corocana* GAERTN., *Panicum miliare* LAMK., *Sorghum vulgare* PERS. et des mauvaises herbes *Eleusium aegyptica* et *Setaria glauca* d'avril à juin. L'insecte attaque *Panicum crusgalli* et les millets, à partir de juin, lorsqu'ils commencent à fleurir.

L. varicornis a un phototropisme positif et on peut l'attaquer et le tuer en utilisant des pièges à lumière. Si l'on adopte cette méthode on peut grâce à l'installation de six à huit pièges à lumière, formés de lampes petromax ou de grosses lampes de 200 c. p. d'intensité par acre, obtenir à peu de frais un bon contrôle avant qu'aucun dommage ne soit causé. On peut en une nuit détruire trois mille insectes.

Une étude des insectes vivant sur les herbes et les millets permet de prévoir le danger de multiplication et d'épidémie pour le riz. On a observé que des pluies précoces d'été, pendant la courte période avril-mai et avec une forte température, favorisaient l'accroissement des plantes (herbes, millets) et par là même des insectes. Dans ce cas une forte invasion est à prévoir pour le riz de septembre à mi-octobre. Par contre, si l'hiver est précoce et est précédé d'averses, l'activité des insectes s'arrête brutalement même avant octobre. L'invasion est généralement propagée par les courants de mousson de juillet.

On peut lutter à très bon marché contre les insectes en pulvérisant 22 kg/ha d'une poudre à 5 % HCH ou Aldrin, tôt le matin ou l'après-midi, mais jamais entre 7 heures et 11 heures, car l'on arrêterait alors la fécondation.

Il est facile et économique de lutter contre lorsqu'elle atteint les cultures secondaires de petites superficies en juillet-août et les cultures non économiques, telles le *Panicum crusgalli* L. en juin. La ponte des œufs a lieu surtout en août, le moyen le plus pratique est de les ramasser à la main pour les détruire.

15-342

GRIGARICK (A. A.). — **Bionomics of the rice leaf miner, *Hydrellla griseola* FALLEN, in California (Diptera : Ephyridae).** (Mineuse de feuilles de riz, *Hydrellia griseola* (FALLEN), en Californie.) *Hilgardia*, Berkeley, 1959 (sept.), vol. 29, nº 1, 80 p., 50 fig., bibliographie de cinquante-cinq références.

Les larves d'*Hydrellia griseola* ont été signalées pour la première fois en Californie, en 1922, comme parasite des feuilles de riz. Leur présence sur le riz a été notée plusieurs fois depuis, mais en 1953 leurs dégâts ont été observés dans la plupart des zones rizicoles de l'Etat.

La présente étude sur le terrain de *H. griseola* a été effectuée dans la vallée de Sacramento et particulièrement dans le voisinage de Davis de 1954 à 1956. Des pièges à adultes et des plantes à pontes ont été utilisés pendant la majeure partie de l'étude comme indicateurs de population. Les informations météorologiques, notées en relation avec le piégeage et les observations de pontes, comprenaient les températures de l'air et de l'eau et la chaleur de rayonnement.

L'activité des adultes, auprès de flaques d'eau de pluie entourées d'herbes, a été notée fin janvier-début février. Les pontes et les attaques s'accroissent régulièrement dans ces zones, jusqu'à fin mars moment, où les mares commencent à s'assécher. La première génération est généralement accomplie pendant la première moitié d'avril.

La deuxième génération apparaît généralement sur les herbes, elle est en relation avec l'irrigation des rizières et est complète mi-mai lorsque le riz émerge. La population d'adultes et les indices de pontes sont, à cette époque, nettement aux environs de leur maximum. Les pontes sur le riz commencent dès qu'il émerge de l'eau et le minage des feuilles commence presqu'aussitôt. Un maximum de trois générations a été trouvé sur le riz, mais chaque génération est moindre que la précédente en raison des températures maxima qui lui sont défavorables, du parasitisme et de la rapide croissance du riz.

Les indices de population adulte et de pontes sont assez bas, la première quinzaine de juillet et le parasitisme est presque entièrement limité aux zones les plus froides, où l'irrigation est faite par de l'eau de puits et où la température de l'eau demeure inférieure à 19,5° C. D'après les observations (courbes de développement obtenues en laboratoire) et compte tenu des températures existantes, une quatrième génération se développe sans doute complètement de juillet à septembre avant le drainage des rizières. La plante hôte est à cette époque principalement *Polypogon monspeliensis.*

La chute des températures permet une dispersion vers des zones aquatiques permanentes, où une génération s'accomplit sur les Graminées sauvage vers la fin de novembre à janvier et c'est vraisemblablement là le stade de conservation hivernal.

Douze espèces de parasites ont été trouvées en Californie appartenant à quatre familles. Les insectes parasites les plus abondants furent *Chorebus aquaticus, Opius hydrelliae* et *Halticoptera* sp.

Des études de laboratoire portant sur les adultes ont montré qu'ils avaient une préférence marquée pour les températures basses et les humidités élevées. Les adultes demeurent vivants quarante-deux jours à — 2,5° C, mais ils meurent après une exposition de quatre à six minutes à 42 °C. La longévité maximum est observée entre 9,5° et 24,4°.

Les courbes de développement (durée en fonction de la température) ont été obtenues pour les œufs, les larves, les pupes à cinq ou six températures constantes. La somme des durées de développement des stades immatures s'étend de quatre-vingt-douze jours à 16° C à quatorze jours à 32° C.

15-343

JEVREMOVIC (M.). — **Notes sur la présence d'acariens phytophages sur le caféier d'Arabie au Kivu**. *Bulletin de Documentation et de Technique Agricole*, Bukavu, n° 48, 2e trimestre 1959, p. 69-80.

En examinant à l'aide d'une loupe les feuilles de jeunes rejets de caféier présentant des symptômes de « frisolée », l'auteur a observé sur la face inférieure des feuilles, un acarien blanc brunâtre. Après cette première découverte, il a continué ses observations dans plus de vingt plantations du Kivu.

Dans cet article, il expose les grandes lignes de son étude dont il tire les conclusions suivantes :

1) La déformation des feuilles, phénomène fréquent dans les plantations, est causée par les acariens phytophages. Il existe, au Kivu, au moins trois espèces d'acariens qui sont à la base de la maladie. Cette conclusion, en plus des observations en champs, s'appuie :

a) Sur la littérature où l'on trouve la description des mêmes genres de dégâts sur d'autres plantes hôtes.

b) Sur les symptômes observés sur les feuilles d'un caféier infesté artificiellement par *Hemitarsonemus latus*. Ce caféier se trouvait dans une parcelle absolument indemne de maladie.

c) Sur la comparaison des dégâts, observés au Kivu, chez d'autres plantes hôtes et notamment sur les feuilles d'oranger où nous avons observé un acarien absolument semblable à *Hemitarsonemus latus* trouvé sur le caféier.

2) Il y a forte probabilité qu'un ou plusieurs champignons de faiblesse colonisent les pousses et les feuilles atteintes et épuisées.

3) Les acariens phytophages sont présents en plus ou moins grand nombre dans toutes les plantations du Kivu. Dans certaines de celles-ci, l'infestation est tellement dense qu'elle menace le développement normal végétatif des jeunes rejets. Il est manifeste que la production de tels rejets est fortement diminuée.

4) Il existe actuellement un nombre considérable de produits acaricides. La sélection de ces produits doit se faire en fonction de leur efficacité sur les espèces observées au Kivu.

5) Etant donné que dans la plupart des cas observés, la présence d'acariens est accompagnée de dégâts connus sous le nom de « brûlure des feuilles de caféiers » ou « frisolée » et étant donné que les dégâts que nous attribuons aux acariens y ressemblent, le problème qui reste à résoudre est de savoir si ces dégâts sont dus à une seule et même cause ou si seulement certains cas de brûlures ont les acariens comme agent causal. Il reste également à voir si d'autres parasites dont l'action serait favorisée par les conditions climatiques ne sont pas à l'origine de dégâts semblables. En effet, il n'est pas impossible que d'autres insectes piqueurs-suceurs tels que thrips, pucerons, coccides, soient à la base de dégâts du même genre.

15-344

771 - O'CONNOR (B. A.). — **La lutte contre le phasme du cocotier aux Fidji**. *Bulletin du Pacifique Sud*, Nouméa, vol. 10, n° 1, 1960 (janv.), p. 23-30, 5 phot., 1 tabl.

Il s'agit d'un essai de traitement par voie aérienne sur 40 ha dans l'île Tavenni aux Fidji.

Dans une première partie l'A. expose la biologie du phasme.

La dimension des arbres empêche le traitement classique par pulvérisation ou poudrage. La seule application satisfaisante est réalisée par voie aérienne. Le produit employé est le HCH (le DDT s'étant révélé inefficace).

L'insecticide, à raison de 113 g d'isomère gamma pour 9 litres de diésoline sur 0,40 ha d'une part, et 226 g du même produit dans les mêmes proportions d'autre part, est épandu par une rampe à vingt-quatre jets espacés de 30 cm (7 m). La pression est fournie par la mise en rotation dans l'air d'une hélice de bois. Les jets de 0,8 mm de diamètre conviennent pour épandre la dose requise à 100 km/h.

Des comptages d'insectes aux différents stades de développement furent effectués.

Un premier lot de 20 ha fut pulvérisé en deux, trois heures le soir (entre 17 et 18 h) à la dose de 226 g d'isomère gamma (dans 9 litres pour 0,4 ha) ; pratiquement en raison du vent l'épandage atteignit 283 g.

Le second lot fut traité à la dose de 113 g, pratiquement ici on atteignit 124 g pour la même cause.

Les insectes commencèrent à tomber, dans les deux lots, une heure après le passage de l'avion, ceci durant trois jours. La dose la plus faible a suffi, la dose élevée ne se justifie donc pas.

Les comptages après traitement ont permis de déterminer une forte mortalité. Pour avoir un traitement parfait il faudrait, en certains cas, faire une deuxième pulvérisation. Il faut opérer au moment, où tous les œufs sont éclos et renouveler l'opération pour chaque cycle de l'insecte (celui-ci est de quatre mois).

Le prix de revient, avec une dose de 113 g, ressort à 1200 fr/ha environ pour le produit épandu ; avec les frais de fonctionnement de l'avion cette somme s'élève à 2.060 fr environ.

Herbicides

15-345

SMITH (R. J.). — **Nitrogen management in rice infested with barnyardgrass** (Emploi de l'azote sur le riz infesté par *Echinochloa crusgalli*). *Arkansas Farm Research*, Fayetteville, 1960 (janv.-fév.), vol. IX, n° 1, p. 2, 1 fig.

Pendant les années 1957-58-59, des essais ont été effectués à Stuttgart, en vue de comparer les réactions du riz aux engrais azotés en fonction d'une forte ou d'une faible infestation d'*Echinochloa crusgalli.*

Deux variétés de riz, Arkrose et Bluebonnet 50, ont été utilisées dans ces essais. Quatre répétitions ont été effectuées chaque année. Deux niveaux d'infestation ont été réalisés en luttant contre l'adventice par de

l'isopropyl N-(3-chlorophényl) carbamate à 7 kg/ha. Les doses suivantes d'azote ont été comparées : zéro, une seule application de 66, 130 et 200 kg/ha de N, huit semaines après le semis, 66 kg/ha douze semaines après le semis, deux applications de 66 kg/ha chacune à trois et huit semaines, trois et douze semaines, huit et douze semaines après le semis.

Le panic était respectivement aux stades : végétation, épiaison et maturation aux troisième, huitième et douzième semaines.

La concurrence du panic est augmentée par des apports azotés effectués la troisième semaine ; dans ce cas l'adventice consomme plus d'azote qu'il n'en est apporté, les rendements du riz sont inférieurs à ceux des parcelles sans azote.

Pour les apports azotés faits la huitième semaine avec faible infestation, les rendements sont supérieurs à ceux du témoin avec 130 et 200 kg/ha de N ; avec forte infestation les rendements ne sont supérieurs que pour 200 kg/ha. Les fortes fumures azotées sont moins efficaces appliquées en deux fois (huitième et douzième semaines) qu'en une seule fois à la douzième semaine.

Le riz sans infestation et non fumé produit généralement autant ou plus que celui qui est fortement infesté et qui reçoit 130 ou 200 kg/ha de N.

Les rendements sont de 3.050 kg/ha et 5.800 kg/ha avec un apport de 130 kg/ha de N respectivement pour une forte et une faible infestation.

Les applications fractionnées d'azote donnent, en l'absence d'adventices, de meilleurs résultats que les applications uniques, qui, à 130 ou 200 kg/ha, faites la huitième semaine, favorisent la verse en augmentant la hauteur des plants et en retardant la maturation.

En résumé, avec une forte infestation, on préconise une dose de 200 kg/ha de N au moment de l'épiaison du panic, avec une faible infestation des applications fractionnées de 130 kg/ha, qui évitent la verse du riz.

15-346

Robinson (J. D.). — **Chemical weed control** (Lutte chimique contre les mauvaises herbes). Advances in coffee production technology, T. A. P. *Coffee and Tea industries*, New-York, novembre 1958, p. 70-73, fig. 41 réf.

Les mauvaises herbes concurrencent les caféiers car elles absorbent humidité et éléments nutritifs, l'azote en particulier, qui leur seraient nécessaires. Elles constituent parfois une protection contre l'érosion, mais leur présence est le plus souvent néfaste.

Les mauvaises herbes sont, en principe, détruites à l'aide de produits chimiques. En caféiculture, le problème est particulièrement délicat, car le caféier est sensible à de nombreux herbicides : on a pu relever des dégâts causés par le T.C.A., le Dalapon, l'endothal, le monuron et les produits à base de 2,4 D.

Afin de faciliter la présentation de son étude sur les travaux entrepris dans la lutte contre les mauvaises herbes en caféiculture, l'auteur considère successivement :

les herbicides de contact qui détruisent les mono et les dicotylédones ;

les herbicides spécifiques employés contre les Graminées ;

les herbicides actifs contre les mauvaises herbes à feuilles larges.

Pour chacune de ces catégories, l'auteur rapporte les expériences faites et les résultats obtenus dans différents pays producteurs de café (Kenya, Brésil, Colombie, Costa-Rica, Inde, etc...) avec les produits les plus répandus, utilisés à des taux divers, selon des formules de mélange variées.

L'efficacité d'un traitement herbicide n'est pas le seul critère de sa valeur, il faut non seulement tenir compte des symptômes de toxicité observés chez les caféiers, mais aussi des traces de produits chimiques qui pourraient apparaître dans la boisson, et procéder à des tests de dégustation.

La variété des résultats obtenus dans les diverses régions caféières provient des conditions climatiques différentes ; de la distribution des pluies ; de la présence ou de l'absence de mulch, d'arbres d'ombrage ; des types de sol et des espèces de mauvaises herbes.

En Inde et en Colombie, le désherbage manuel est, jusqu'à présent, le système le moins coûteux, mais les études entreprises prouvent bien que partout ailleurs on cherche à utiliser le désherbage chimique pour toutes les mauvaises herbes.

Le Gérant : A. ANGLADETTE.

14. — Imp. JOUVE, 15, rue Racine, Paris. — 3-61